

2012

ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK FORT SINT-FREDERIK



Een project in het kader van het Interreg IVA-project
"FORTEN EN LINIES IN GRENSBREED PERSPECTIEF"



Met medewerking van:



Archeologisch vooronderzoek t.h.v. het
Fort Sint-Frederik.

Auteur:
Stefan Decraemer

Colofon

Opdrachtgever:

Provincie West-Vlaanderen
Streekhuis Kasteel Tillegem
Tillegemstraat 81
8200 Sint-Michiels

Uitvoerder:

Raakvlak
Komvest 45
8000 Brugge

Titel:

Archeologisch vooronderzoek op het Fort Sint-Frederik.

Versie:

Eindrapport

Auteur:

Stefan Decraemer

Met de medewerking van:

- Europese Unie
- Gemeente Knokke-Heist
- Provincie West-Vlaanderen: Tom Vermeersch (Gebiedsgerichte werking), Mathieu De Meyer & Chris Timmermans (Projectcoördinatie Forten en Linies in Grensbreed Perspectief) & Patricia Steenacker (Dienst Contracten, Overheidsopdrachten & Patrimonium)
- Philippe De Smedt & Prof. Dr. Ir. Marc Van Meirvenne (ORBit)
- Jari Mikkelsen, Griet Lambrecht, Dieter Verwerft en Bieke Hillewaert (Raakvlak)
- John Mulder & Karin Pepers (BAAC)
- Jan Tilleman

Periode veldwerk:

December 2010 - december 2011

Veldmedewerkers tijdens het booronderzoek:

John Mulder (BAAC), Karin Pepers (BAAC), Dieter Verwerft (Raakvlak), Griet Lambrecht (Raakvlak), Jari Mikkelsen (Raakvlak), Stefan Decraemer (Raakvlak) & Jurgen Van de Walle (Raakvlak).

Vergunningsnummer proefsleuvenonderzoek:

2011/429

Veldmedewerkers tijdens het proefsleuvenonderzoek:

Dieter Verwerft (Raakvlak), Griet Lambrecht (Raakvlak), Stefan Decraemer (Raakvlak), Jari Mikkelsen (Raakvlak), Jurgen Van de Walle (Raakvlak), Regy Poppe (Raakvlak), Serge Van Liefveringe (Raakvlak) & Philippe Desmedt (ORBit)

Metaaldetectie tijdens het proefsleuvenonderzoek:

Roland Decock

Technische ondersteuning:

Nico Inslegers (Raakvlak) & Dieter Verwerft (Raakvlak)

Inhoudstabel

1. Inleiding.....	1
2. Methodiek	3
3. Bronnen	6
4. Landschappelijke achtergrond.....	9
4.1 De geomorfologische ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte	9
4.2 Bedijking van het onderzoeksgebied	9
4.3 Bodemkundige kennis van het Fort Sint-Frederik voor het onderzoek	10
4.4 Huidige toestand van de ondergrond van het projectgebied.	12
5. Historische achtergrond.....	13
6. Onderzoeksresultaten	18
6.1 Algemeen	18
6.2 Uitgevoerd onderzoek.....	22
6.2.1 Het geofysisch onderzoek	22
6.2.2 Het booronderzoek	23
6.2.3 Het proefsleuvenonderzoek.....	24
6.3 Onderzoeksresultaten.....	27
7. Algemeen besluit.....	36
8. Bibliografie	39
9. Bijlages.....	40

1. Inleiding

Naar aanleiding van het Interreg IVA-project *Forten en Linies in Grensbreed Perspectief* heeft de provincie West-Vlaanderen aan Raakvlak, Intergemeentelijke Dienst voor Archeologie in Brugge en Ommeland, de opdracht toegewezen om vier verdedigingswerken in de Zwinstreek te onderzoeken onderverdeeld in twee loten: een eerste lot omvatte het Fort van Beieren, het Verbrand Fort, en (de zwaluwstaart van) het Fort Sint-Donaas. Dit onderzoek werd uitgevoerd in de loop van 2010¹. Het tweede lot, waarover dit verslag handelt, betreft het Fort Sint-Frederik. Deze vier verdedigingswerken maken deel uit van de Staats-Spaanse Linies. Dit zijn de verdedigingswerken uit de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) tot en met de Spaanse Successieoorlog (1701-1714). De verdedigingswerken beslaan de grensstreek van de provincies West-Vlaanderen, Oost-Vlaanderen en Zeeland en een aantal forten in de provincie Antwerpen. De vier onderzochte forten situeren zich tussen Brugge en Sluis langs de Damse Vaart (**cfr. Afb. 1**). Het archeologisch onderzoek aan het Fort Sint-Frederik werd mede gefinancierd door de Europese Unie, de Provincie West-Vlaanderen en de gemeente Knokke-Heist.



Afb. 1: Luchtfoto van het gebied met aanduiding van de vier onderzochte forten.
(bron: google earth)

¹ HILLEWAERT B., VAN BESIEN E., 2010, *Archeologisch vooronderzoek op het Fort van Beieren, Verbrand Fort en het Fort Sint-Donaas*, ongepubliceerd.

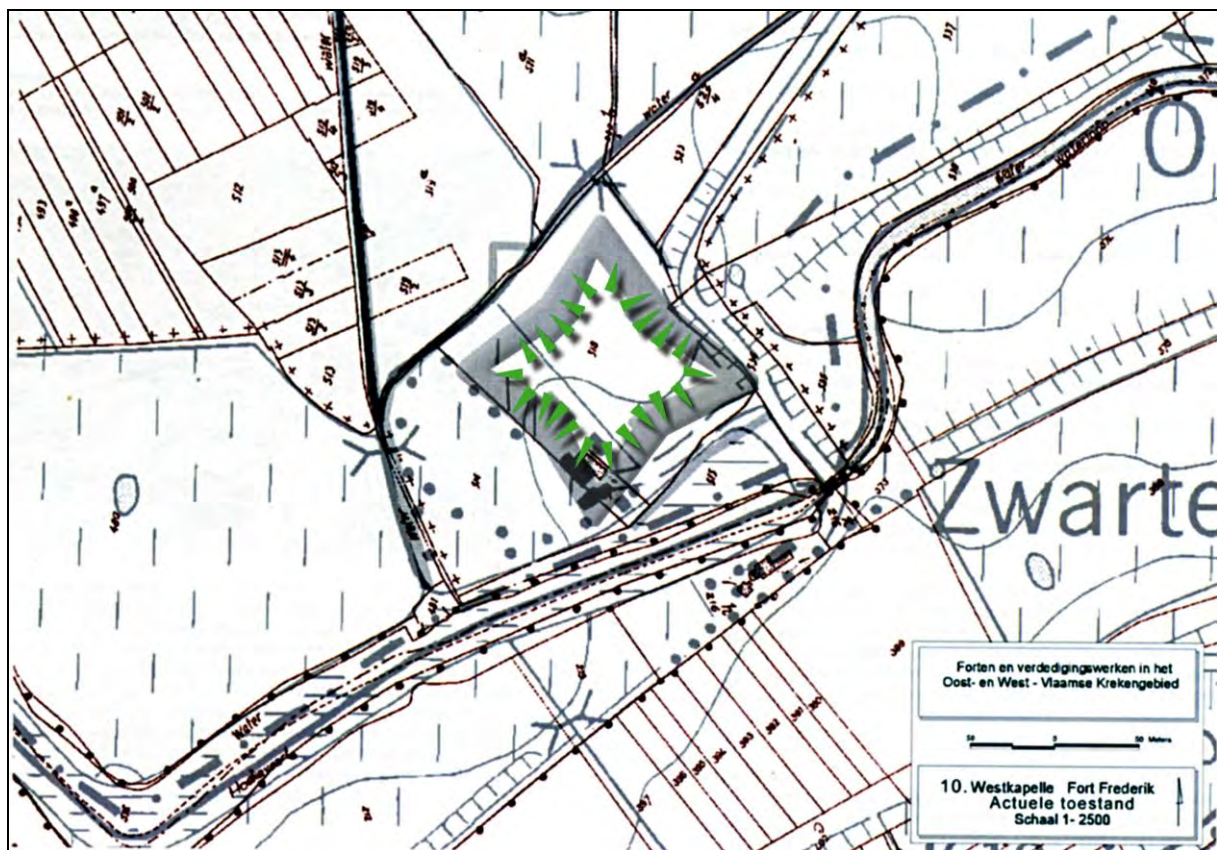
In het kader van het Interreg IVA-project wil de provincie West-Vlaanderen de vier bovengenoemde verdedigingswerken of forten door herinrichting beter ontsluiten. Centraal in de herinrichting staan het herstel van het erfgoed, de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden en de toeristisch-recreatieve netwerkvorming. Om die ingreep goed voor te bereiden is het noodzakelijk om de nog aanwezige archeologische waarden in kaart te brengen.

De resultaten van het archeologisch vooronderzoek zullen door de provincie West-Vlaanderen gebruikt worden voor het opstellen en/of bijwerken van de inrichtingsplannen die dit moeten bewerkstelligen.

- **Fort Sint Frederik (FsF), Westkapelle (Knokke-Heist)**

Het Fort staat op het gewestplan ingekleurd als natuurgebied en is in eigendom van de BVBA 't Fort Sinte Frederick. De aangrenzende Mostaertdijk behoort tot het domein van de Zwinpolder (cfr. Afb. 2).

Kadastrale gegevens: Knokke-Heist, 10^{de} Afdeling, Sectie D, perceelsnummers: 514, 517, 518 & 523.



Afb. 2: Het Fort Sint-Frederik.²

² Bron afbeelding: TERMOTE J., ZWAENPOEL A., 2004, p.29-30

2. Methodiek

De hoofdbedoeling van dit project is om de nog aanwezige archeologische resten van het Fort Sint-Frederik in kaart te brengen en zicht te krijgen op de oorspronkelijke profielen van grachten en aarden wallen, opdat deze informatie in het uiteindelijke inrichtingsproject kan meegenomen worden. De resultaten van het vooronderzoek moeten bruikbaar zijn voor het zo correct mogelijk opstellen en/of bijwerken van de inrichtingsplannen door de provincie West-Vlaanderen.

Vanuit de provincie West-Vlaanderen werden een aantal algemene onderzoeksvragen naar voor geschoven:

1. Welke onderdelen van de verdedigingswerken³ kunnen nog herkend worden?
2. Kan de vorm en de exacte locatie van het verdedigingswerk duidelijk in beeld gebracht worden?
3. Wat is de breedte, diepte/hoogte, profielverloop van de aangetroffen wallen en grachten?
4. Is er nog muurwerk of houtwerk *in situ* aanwezig?
5. Zijn er nog nadere sporen uit de gebruiksfase van het fort aanwezig? Wat is de aard, gaafheid en conservering van deze sporen?
6. Kan worden aangetoond of de oorspronkelijke grachten oorspronkelijk watervoerend waren of niet?
7. Zijn er aanwijzingen voor de aanleg van de versterking in meer dan één fase?
8. Kan de aanleg en sloop van het verdedigingswerk worden gedateerd aan de hand van dateerbaar archeologisch vondstmateriaal?
9. Zijn er speciale maatregelen op archeologisch vlak vereist bij de uitvoering van de werken? Zijn er beperkingen? In welke mate worden de aanwezige resten bedreigd door de voorgenomen inrichtingsplannen? Is er een kritische grens aan de maximaal toelaatbare diepte van bodemverstoring?
10. Welke onverwachte vondsten zijn er?

Het Fort Sint-Frederik heeft, zoals elke fortsite, zijn eigen betekenis en waarde, zowel op cultuurhistorisch als landschappelijk vlak. Raakvlak streeft er naar deze waarden zo min mogelijk aan te tasten in het kader van het naleven van de conventie van La Valetta betreffende de bescherming van het archeologisch erfgoed, waarin behoud *in situ* wordt vooropgesteld. In deze context heeft Raakvlak in het plan van aanpak, dat aan de provincie West-Vlaanderen werd voorgesteld, duidelijk geopteerd voor non-destructieve archeologische en bodemkundige prospectiemethoden. Op die manier wordt zoveel mogelijk informatie verkregen zonder in te grijpen in het nog aanwezige archeologisch erfgoed van het fort. De provincie West-Vlaanderen heeft uiteindelijk besloten om mee te gaan in deze werkmethode en heeft Raakvlak in december 2010 de opdracht toevertrouwd.

Dergelijk specifiek vooronderzoek kan Raakvlak niet alleen en daarom werd een samenwerking aangegaan met enerzijds BAAC voor het bodemkundig onderzoek en anderzijds de Onderzoekseenheid Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken van de UGent (ORBiT) voor het geofysisch onderzoek. Tijdens meerdere overlegmomenten kwamen de projectcoördinator en de verschillende partners samen om een stand van zaken van het onderzoek te geven en de verder te volgen werkwijze te bespreken. Op die manier ontstond er een grensoverschrijdende samenwerking passend in het Europees

³ In dit verslag worden meerdere specifieke termen voor de verschillende fortstructuren gebruikt. Een verklarende woordenlijst voorzien van illustraties kan men achteraan dit verslag in **bijlage 1** terugvinden. Hiertoe kan men ook de publicatie MOHR A.H., 1982, *Vestingbouwkundige termen* raadplegen.

project, maar met een sterk lokaal draagvlak (digitale nieuwsbrief, contact met de verschillende gemeentes).

Ter voorbereiding van het vooronderzoek werd eind 2010 een eerste overlegmoment gehouden met de verschillende partners: de provincie West-Vlaanderen, ORBit, BAAC en Raakvlak. De methodiek voor het uit te voeren onderzoek werd besproken.

In eerste instantie werd een bureauonderzoek uitgevoerd. Voor het Fort Sint-Frederik werd alle beschikbare informatie verzameld zoals **historisch kaartmateriaal, de luchtfoto's uit 1944, de luchtfoto's van de** Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa (UGent), de beschikbare DHM's (digitale hoogtemodellen) de LIDAR-gegevens, de resultaten van de reeds uitgevoerde technische boringen, de prospectiegegevens van dhr. Jan Tilleman, de digitale opmetingsplannen van de forten, de informatie uit publicaties, heemkundige tijdschriften (zoals *Rond de Poldertorens*), en uit de inventarisstudie *Forten en verdedingswerken in het West- en Oost-Vlaamse Krekengebied*⁴. Een groot deel van deze informatie werd ons aangeleverd door de projectcoördinator van de provincie West-Vlaanderen. Waar mogelijk werden deze gegevens door Raakvlak verder aangevuld.

Het eigenlijke veldwerk startte met een geofysische prospectie met een elektromagnetische inductiesensor, uitgevoerd door ORBit. Deze prospectie van het fort werd op één werkdag afgerond (10 februari 2011). Op een tweede overlegmoment (10 mei 2011) werden de eerste beelden getoond en mondeling toegelicht. Op basis hiervan en in samenspraak met de verschillende partners werd de meest wenselijke positie van een aantal boorraaien bepaald. De boringen die achteraf werden uitgevoerd, sluiten hier dicht bij aan en werden slechts omwille van plaatselijke omstandigheden aangepast. De boringen werden uitgevoerd door John Mulder & Karin Pepers van BAAC in samenwerking met Raakvlak (19 & 20 april 2011, 9 - 11 mei 2011). De interpretatie van de boringen en het uitwerken van de transecten werden door BAAC uitgevoerd. Bij de bespreking van de boorresultaten op een derde overlegmoment (30 mei 2011) bleek dat het niet mogelijk was om op bijna alle – door de provincie gestelde - vragen een antwoord te geven binnen het kader van dit non-destructief vooronderzoek. Tijdens deze bijeenkomst werd tenslotte beslist om nog een aantal boringen te plaatsen om bepaalde onduidelijkheden of problemen op te lossen. Deze bijkomende boringen werden door Raakvlak uitgevoerd op 20 & 21 juni 2011.

Na het geofysisch en het booronderzoek werden alle gegevens samengebracht en werden de bekomen resultaten van de verschillende deelonderzoeken met elkaar gecombineerd. In eerste instantie werd uitgegaan van het geofysisch onderzoek, waaruit slechts in grote lijnen de vorm en locatie van het verdedigingswerk kon afgeleid worden.

Om zicht te krijgen op het profielverloop van grachten en wallen werden de boorgegevens op de geofysische kaarten geplaatst. De uit het booronderzoek verkregen plaatselijke doorsneden werden geïnterpreteerd en tot volledige bodemprofielen uitgebreid. Deze interpretatie was niet evident aangezien er amper een verschil was tussen de grachtvulling en de omliggende bodem. De verbinding van de afzonderlijke gegevens gebeurde op basis van stratigrafische logica en werd ondersteund door de beschikbare externe informatie.

Ondanks de vele gegevens was het nog niet mogelijk om een gedetailleerd reconstructieplan van het fort op te stellen. De reconstructie van de binnengracht, binnenwal, glacis en een potentiële ravelijn is in de meeste gevallen grotendeels hypothetisch, gezien de aanwezigheid van een bovenliggende laag die in verband te brengen is met de latere nivellering van het terrein. Uiteraard betreft het vooral de oorspronkelijke bovengrondse fortstructuren, die na het slechten van het fort werden afgebroken. Om dezelfde reden was het ook bijzonder moeilijk – zonet onmogelijk – de exacte grens tussen de binnengracht en wal (escarp) en de binnengracht en het glacis (contrescarp) te reconstrueren. Dit geldt ook voor de precieze grens tussen de bastions

⁴ TERMOTE J. en ZWAENEPOEL A., 2004

en de binnengracht en voor de exacte breedte en diepte van de binnengracht. In het geval van het Fort Sint-Frederik kon geen gebruik gemaakt worden van historische detailplannen voor de reconstructie van het fort aangezien die niet voor handen waren. Hooguit kon het uiteindelijke voorgestelde model getoetst worden aan de detailplannen van het gelijktijdig aangelegde Sint-Donaasfort. Maar gezien de wezenlijke landschappelijke verschillen tussen de forten (aanwezigheid van de Mostaertdijk en de Zwarte sluis bij het Fort Sint-Frederik), moet er zeer voorzichtig omgesprongen worden met deze vergelijking.

Om de bovenstaande onduidelijkheden te verhelderen werd, in overleg met de provincie West-Vlaanderen, besloten om drie proefsleuven aan te leggen aan de noordelijke zijde van het fort. Het was namelijk enkel deze zijde die in de toekomst zou ingericht worden. Aan de hand van het proefsleuvenonderzoek, die in december 2011 werd uitgevoerd door Raakvlak, was het mogelijk om enkele vragen aan de noordzijde van het fort te verhelderen, met name de grachtprofielen (precieze breedte, diepte, ligging en hellingsgraad van de gracht t.h.v. de proefsleuven). Daarnaast kwamen nog twee belangrijke gegevens aan het licht. Enerzijds werd er nog een aanwijzing aangetroffen, die wijst op de aanwezigheid van een ravelijn aan de noordzijde van het fort. Anderzijds werden onder de fortstructuren meerdere veenwinningsputten aangetroffen.

3. Bronnen

- Kartografische bronnen

- ✓ *Kaart van het Brugse Vrije door Pieter Pourbus (1571)*

Van de oorspronkelijke kaart van de kasselrij van het Brugse Vrije die door P. Pourbus werd gemaakt, blijft alleen nog het noordoostelijk deel over. De schaal is ongeveer 1/12.100. Het bewaarde fragment geeft een beeld van de laatmiddeleeuwse toestand van het Zwin en het dijkensysteem errond. De kaart is nauwkeurig en gedetailleerd betreffende wegen en waterlopen.

- ✓ *Caerte van t'Vrije: sijnde een gedeelte en lidt van Vlaenderen door C.J. Visscher (1622, 1627 & 1640)*

Door de Amsterdamse C.J. Visscher werden zeer bruikbare topografische kaarten opgesteld van het gebied en voorzien van een schaal. Van deze kaart zijn drie versies gemaakt, waarin hij nieuwe gegevens toevoegde en fouten uit voorgaande versies verbeterde. Alhoewel deze kaarten fouten bevatten, geven ze toch een zeer realistisch beeld van het landschap in deze tijd. In de eerste versie uit 1622 zijn enkele grote fouten weergegeven, die implicaties hebben voor de weergave van het Fort Sint-Frederik (cfr. infra: hoofdstuk 6.1): het dorp Hoeke ligt foutief ten zuidoosten van het Fort Sint-Frederik en het fort zelf ligt ten zuiden van de Hoekevaart. Op de kaart van 1627 wordt het Fort Sint-Frederik juist weergegeven, maar wordt dan opnieuw verkeerd gesitueerd op zijn kaart uit 1640. Op de kaart van 1640 staat Hoeke wel op de juiste plaats.

- ✓ *18^{de} eeuwse handschriftelijke kaarten van het Fort Sint-Donaas*

Deze kaarten geven een nauwkeurig beeld van het fort en het omliggend terrein. Er is wel geen schaal aangeduid.

- ✓ *Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik door Ferraris, Sluys 23 (B3) (1771-1778)*

Hoewel de kaart een aantal meetkundige onjuistheden vertoont, geeft ze het beste van wat in die periode te bereiken was. Als kaart voor militaire doeleinden werd er veel aandacht geschonken aan de hydrografie, hagen en andere begroeiing. In verband met de functie van dit document als militaire kaart, is ze voor fort en verwante aspecten meestal wel betrouwbaar, hoewel er soms opmerkelijke vervormingen kunnen optreden. Het fort Sint-Frederik staat niet meer afgebeeld op deze kaart, omdat het fort, volgens de historische bronnen, reeds een eeuw voor het opstellen van deze kaart werd gesloopt.

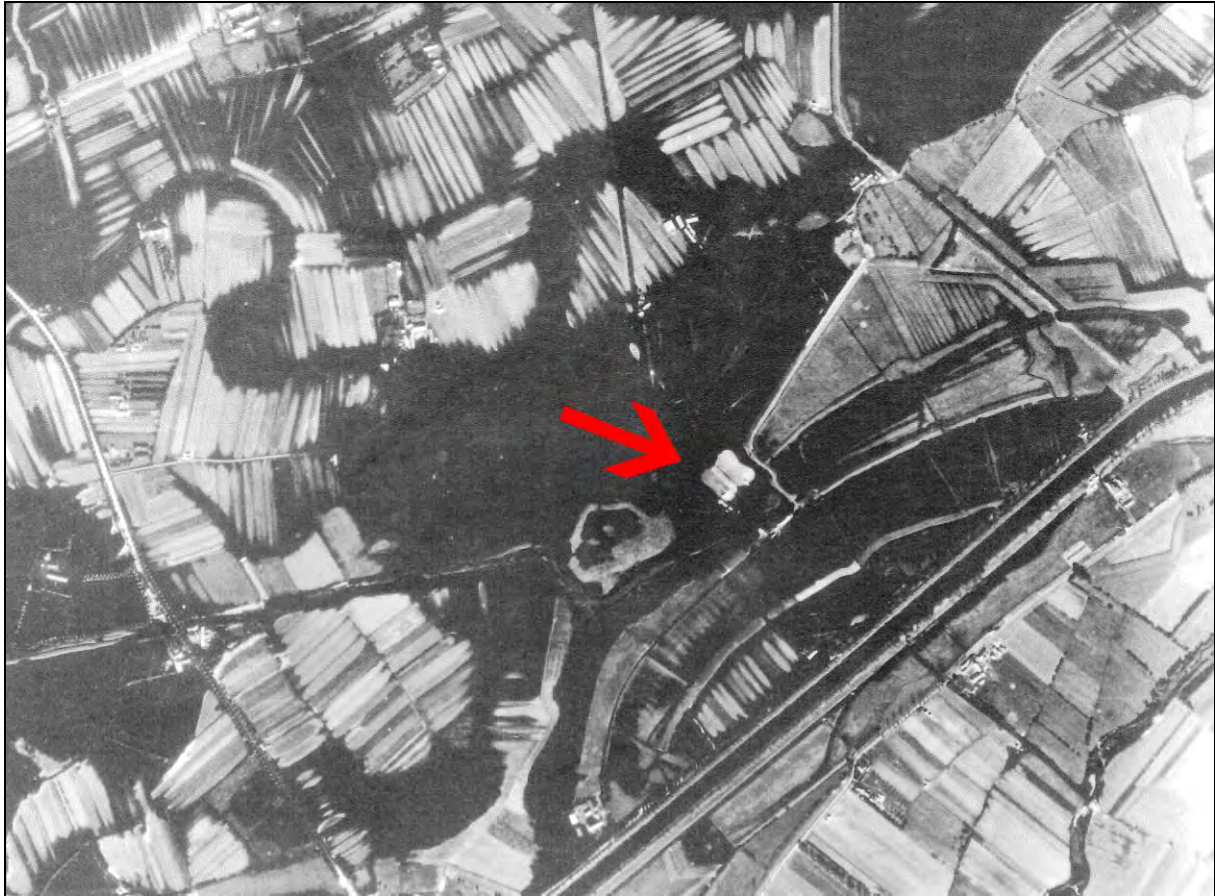
- Fotomateriaal

- ✓ *Oude Luchtfoto's*

In het onderzoek van het Fort Sint-Frederik was één foto (**cfr. Afb. 3**), die tijdens Wereldoorlog II door de Royal Air Force van het Zwingebied werd gemaakt, beschikbaar. De foto geeft een beeld van een gebied met een uitzonderlijk hoge grondwaterstand. Het hoger gelegen fort komt mooi tevoorschijn uit het onder water gezette gebied. Dit leverde geen meerwaarde aan de informatie die uit de DHM werd bekomen.

- ✓ *Recente luchtfoto's*

De luchtfoto's die door J. Semey sinds de jaren '80 van vorige eeuw in opdracht van de Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, UGent werden gemaakt, werden slechts in beperkte mate meegenomen in het onderzoek. **Op de foto's van het Fort Sint-Frederik zijn de restanten van de funderingen van een voormalig gebouw op het terrein zichtbaar.**



Afb. 3: Luchtfoto van het Fort Sint-Frederik tijdens de Tweede Wereldoorlog.

- Hoogtemetingen

- ✓ **DHM**

Een digitaal hoogtemodel (DHM) is een driedimensionale, digitale beschrijving van het aardoppervlak. Omwille van de hoge puntendichtheid van het DHM-Vlaanderen leent dit bestand zich tot uiteenlopende toepassingen waarbij het microreliëf belangrijk is. Er werd bij het onderzoek gebruik gemaakt van het 5m-raster.

- ✓ **LIDAR**

De LIDAR hoogtepunten – brondata hebben een veel hogere punt dichtheid (1 punt per 4m²). Het zijn de ruwe, niet uitgedunde puntensets, met zowel grond- als vegetatiepunten. Deze punten worden gebruikt als basis om een DHM op te stellen.

- Publicaties

Bij het onderzoek werd vooral gebruik gemaakt van de inventaris van ***Forten en verdedigingswerken in het Oost- en West-Vlaamse Krekengebied***, die door J. Termote en A. Zwaenepoel in 2004 in opdracht van Westtoer werd gemaakt. Het tijdschrift van de Simon Stevinstichting, waarvan drie nummers uit 1996 integraal over de fortificaties in de Zwinstreek en het Brugse Vrije tussen 1579 en 1839 handelen, was een uiterst bruikbare bron. Daarnaast was de publicatie over West- en Ramskapelle van Maurits Coornaert een nuttige bron⁵ voor de algemene historisch achtergrond van de streek waarin het fort is

⁵ COORNAERT M., 1981

gelegen. Tenslotte werd ook het heemkundige tijdschrift *Rond de Poldertorens* geraadpleegd.

- Geofysisch onderzoek (cfr. bijlage 2)
 - ✓ **Elektrische Geleidbaarheid (EGs)**
De EGs is sterk gerelateerd aan bepaalde fysische bodemparameters, zoals het kleigehalte, het vochtgehalte en in minder mate het organische materiaalgehalte en de schijnbare dichtheid. De meting reageert ook op alle verstoringen, zoals stenen muren, afvalputten en andere archeologische sporen. Metalen voorwerpen hebben een zeer sterke invloed op de meting en kunnen dus gemakkelijk geïdentificeerd worden. Problematisch is de aanwezigheid van prikkeldraad en sterke begroeiing.
 - ✓ **Magnetische Susceptibiliteit (MSs)**
De MSs reageert vooral sterk op verstoringen van de organische toplaag van de bodem, door bijvoorbeeld het graven van een put. Er is ook een sterke afwijking bij verhitte materialen, bijvoorbeeld boven vuurplaatsen en baksteenconcentraties, en bij metalen voorwerpen. Ook hier is de aanwezigheid van prikkeldraad en sterke begroeiing problematisch.
- Boringen
 - ✓ **Technische boringen**
Volgens de DOV⁶ werden ter hoogte van het Fort Sint-Frederik nog geen technische boringen of sonderingen uitgevoerd.
 - ✓ **Boringen**
Een belangrijke bron van informatie in het kader van deze opdracht, zijn de vele boringen die werden uitgevoerd (**cfr. bijlage 3 & 4**). De boringen vormen over het algemeen boorraaien (**cfr. bijlage 3**); de bekomen informatie is weergegeven in de boorstaten waarbij de resultaten van het booronderzoek in detail vermeld worden (**cfr. bijlage 5**). De interpretatie van de boorresultaten is telkens meegenomen in een dwarsdoorsnede (**cfr. bijlage 6**).

De bijkomende boringen werden door Raakvlak uitgevoerd in functie van een concrete vraagstelling (**cfr. infra**) en zijn niet in een boorraai geplaatst. De boorstaten zijn iets minder gedetailleerd beschreven en zijn meer gericht op de aanwezigheid van een onderdeel van het fort. Deze boorgegevens werden achteraan als **bijlage 7** toegevoegd.
- Proefsleuvenonderzoek (cfr. bijlage 11 & 12)
 - ✓ Na evaluatie van het geofysisch en het booronderzoek kon nog niet voldoende antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen, die door de provincie naar voor werden geschoven. Na overleg met de projectcoördinator van de Provincie West-Vlaanderen werd besloten om drie proefsleuven aan te leggen op de noordzijde van het fort om onduidelijkheden te verhelderen.

⁶ Databank Ondergrond Vlaanderen (<https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html>)

4. Landschappelijke achtergrond

Om de (op)bouw van het fort en zijn inplanting in het landschap ten volle te kunnen begrijpen, was het noodzakelijk om de restanten in hun omgeving te bestuderen. Deze forten zijn immers op zeer specifieke plaatsen gebouwd als spelers in de woelige periode van de Tachtigjarige oorlog (1586-1648) tot en met de Spaanse Successieoorlog (1702-1713). Hierbij werd gebruik gemaakt van de landschappelijke kenmerken eigen aan de Zwinstreek. Het Zwin lag in de frontzone tussen de Staatse (noordelijke) en de Spaanse (zuidelijke) Nederlanden. Aan beide zijden van het Zwin werden versterkingen opgericht, vaak met elkaar verbonden door linies. Bij het opwerpen van deze versterkingen werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het landschap. Dit uit zich in een strategische ligging bij natuurlijke waterlopen of hoogtes. Hoogtes en laagtes in het landschap werden ook aangewend om de graafwerken van de grachten en de wallen tot een minimum te beperken. Het aanwezige water werd gebruikt als transportmiddel maar ook als verdediging in de vorm van inundaties van bepaalde zones.

4.1 De geomorfologische ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte

In het kader van het archeologisch proefonderzoek voor de aanleg van de nieuwe autosnelweg A11 werd een tekst opgesteld met de recentste inzichten over de ontstaansgeschiedenis van de Vlaamse kustvlakte. De landschapsgenese van de kustvlakte is relevant voor de inplanting van het fort in het landschap. Aangezien deze tekst de gehele oostelijke Belgische kustvlakte beslaat, werd deze tekst achteraan het verslag als **bijlage 8** toegevoegd.

4.2 Bedijking van het onderzoeksgebied (cfr. afb. 4)

Rond 1070 begon men een grote polder ten noorden van Brugge in te dijen. Ten noorden van Brugge vertrok de Evendijk uit de Gentele (de Blankenbergse dijk) en liep dan 7 km oostwaarts tot aan Koudekerke. Daarna liet men de dijk afzwenken naar het zuidoosten waar hij de naam Zomerdijk kreeg. Nog verder naar het oosten kreeg de Evendijk de naam Kalvekedijk, naar het aangrenzende hof ter Kalvekete. De Evendijk-Zomerdijk-Kalvekedijk beschermde Scherpenesse, de woonheuvels Ramskapelle en Westkapelle en nog twee andere hoge wallen in de buurt. De inpoldering liep nog verder over in de de Brolozedijk. Een eeuw lang diende deze dijk de oostgrens van de inpoldering en werd dan ook de Oostdijk genoemd. Door een brede bres ± 1.5 km van de latere Schapenbrug ligt in deze inpoldering nu een laagje overslaggrond.

Een kilometer ten zuiden van de bres botsten de aanleggers van de dijk op de brede bedding van de Scheure of Zwingel, daar boog men de dijk scherp af naar het zuidwesten langs de bedding van de geul en noemde men **die plaats 'ten hoeke'**. De kronkelende dijk langs deze bochtige geul werd Krinkeldijk genoemd (7 km lang). De Krinkeldijk sneed in Hoeke en Oostkerke enkele bijrivieren van de Scheure af. De dam van de Scheure sloot 2 km ten noordwesten van Bonem aan bij de Branddijk.⁷

De zonet beschreven 25 km lange dijklijn werd volgens **Coornaert 1981** omstreeks 1070 aangelegd omdat de parochies Uitkerke, Lissewege, Dudzele en Oostkerke allen binnen de dijk ontstonden en reeds in 1089 vermeld worden.⁸

De onderzoekszone zelf ligt in de Greveningenpolder, net buiten de zonet beschreven dijk.⁹ In de 12^e eeuw na Chr. raakte de vlakte ten noordoosten van de lijn Zomerdijk-Kalvekedijk steeds meer aangeslibd. Tussen het Greveningen en de nieuwe aanwas genaamd **'ter mude' kronkelde een brede kreek** met de naam Vuile Vaart. Buiten de Kalvekedijk liepen ook vele kreekjes. In de tweede helft van de 12^{de} eeuw veranderden de buitendijkse slikken in schorren. De Brolozedijk was al eens doorbroken tijdens een storm en niet terug opgebouwd. Hierna lag een deel van het land binnen de Evendijk

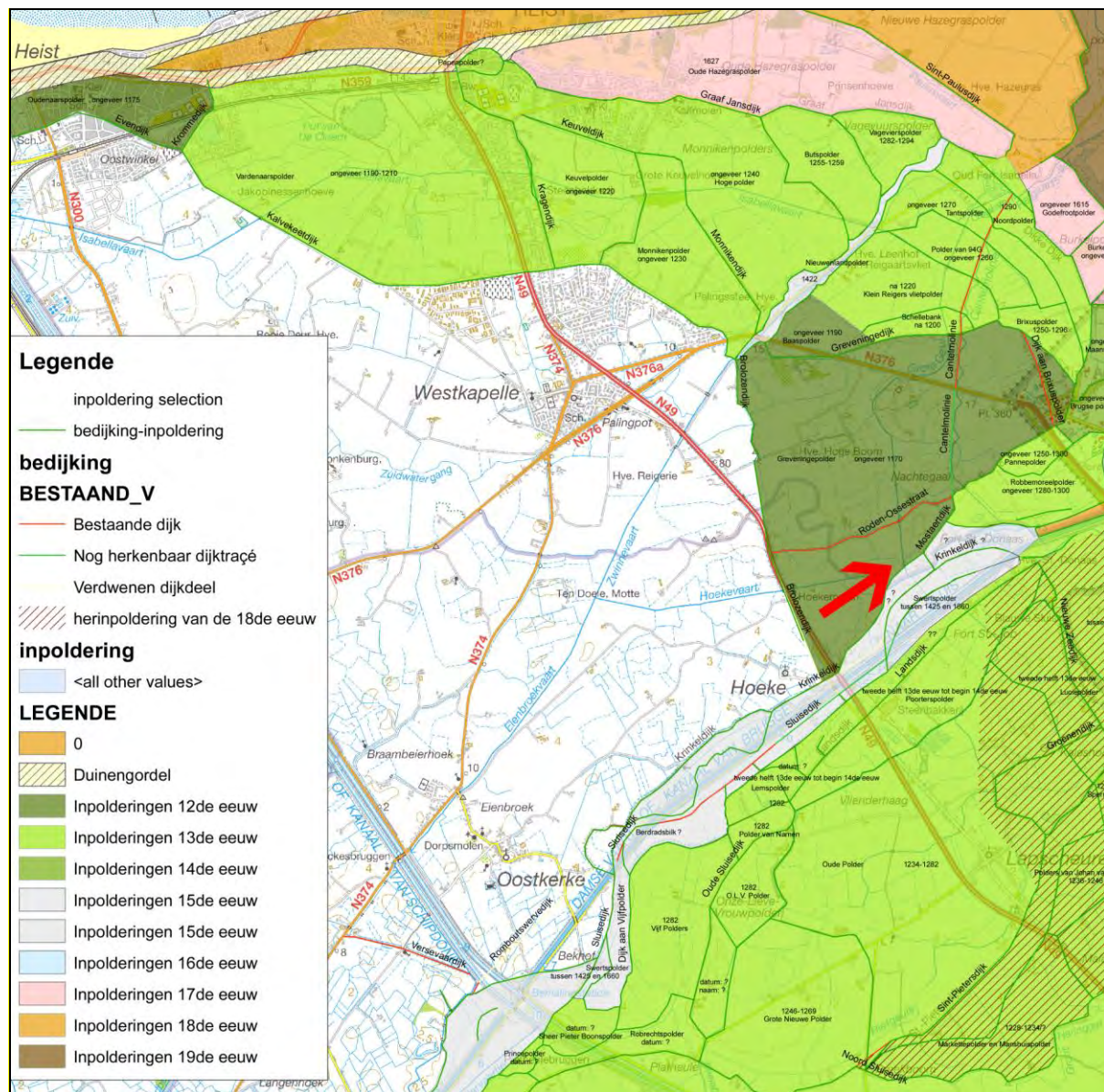
⁷ COORNAERT M., 1981, p.17-20

⁸ COORNAERT M., 1981, p.20

⁹ COORNAERT M., 1981, kaart 11

open voor de zee. Na enig overleg kregen een aantal leenheren toelating van de Graaf van Vlaanderen om een groot deel van Greveninge in te polderen. De dijk werd zo geconstrueerd dat ook de gronden binnen de Brolozedijk konden beschermd worden.

De bouw van de Greveningedijk werd rond 1170 aangevat vanuit het noordeinde van de Brolozedijk. De nieuwe dijk vertrok in noord-oostwaartse richting tot een punt 200 m ten zuidoosten van de Schapenbrug. Vanaf daar loopt de Greveningedijk 2 km lang in een rechte lijn naar het oosten. Daarna buigt de dijk naar het zuiden over de schorren van 'ter mude'. **Ter hoogte van 'ter mude'** werd de dijk Oostdijk genoemd. De dijk liep verder naar het zuidwesten waar hij enkele bochten maakte omdat de dijkbouwers rekening moesten houden met de oever van de brede Sincfal. Tussen de Nachtegaal en Fort Sint-Frederik, waar de dijk later de naam Mostaertdijk kreeg, is hij hoger en breder omdat hij hier drie eeuwen lang als zeewering moest dienen.¹⁰



Afb. 4: Bedijgingsplan van de Zwinstreek (detail).¹¹

¹⁰ COORNAERT M., 1981, 26-27, p.432

¹¹ Bron: Provincie West-Vlaanderen, Econnection 2003

4.3 Bodemkundige kennis van het Fort Sint-Frederik voor het onderzoek

Het Fort Sint-Frederik was een vierkant gebastioneerd fort van eerder bescheiden afmetingen. Ondanks de nivellering zijn op het terrein nog resten te zien. Met de opmaak van een microtopografisch plan in opdracht van de eigenaar (kaart opgemaakt door dhr. D. Vancraeynest: **cfr. afb. 5**) was het mogelijk de bewaartoestand en de afmetingen van het fort beter te beschrijven. De doorsnede van het fort bedroeg ongeveer 55 à 60m met een afstand tussen de hoekpunten van de bastions van ca. 85m. Hiermee benadert het fort de afmetingen van zijn tegenhangers het fort Sint-Job en het fort Sint-Donaas. De Mostaertdijk en de toegangsweg tot de hoeve markeren de voet van het glacis. In de perceelsgracht ten noorden is nog een lichte knik van de redan in het glacis te zien. De omringende gracht van het fort tekent zich af in het terrein en het middenplein van het fort ligt iets minder dan 2m hoger dan het omliggende gebied. Op het terrein zelf is de aflijning minder duidelijk: het fortterrein met de bastions tekent zich af als een zwakke ophoging van nauwelijks een halve meter hoog. De waterloop van de Verloren Kost, ooit een onderdeel van de Linie van de Vuile Vaart uit 1622, vloeit een 100m ten westen van de fortsite in de Hoekevaart. Van de Zwarte Sluis is bovengronds niets meer bewaard gebleven. Op die plaats ligt nu de brug over de Hoekevaart. Ongeveer op de hoek van het zuidwestelijke bastion stond ten tijde van deze studie een hoeve.¹² In tussentijd werd de hoeve reeds gesloopt en staat er op deze plaats enkel nog een verbouwde schuur.

Dhr. Tom Vermeersch wees ons erop dat volgens een aanlegplan uit het RAB (Rijksarchief Brugge) de Verloren Kost werd aangelegd na de Cantelmolinie. Bijgevolg zou het hier kunnen gaan om een **verloren kost** om de afgesneden bocht van de geul van Greveninge te verbinden na de aanleg van de Cantelmolinie.



Afb. 5: Microtopografisch plan opgesteld door dhr. D. Vancraeynest.

¹² TERMOTE J. & ZWAENPOEL A., 2004, *deel 2*, p.29

4.4 Huidige toestand van de ondergrond van het projectgebied.

Aan de hand van het booronderzoek kon de bodemgesteldheid van het projectgebied nader bepaald worden. De bodem in het projectgebied bestaat voornamelijk uit matig siltige klei. In het noordoostelijke deel van het projectgebied zijn in de ondergrond zandige afzettingen gevonden. Dit betreft waarschijnlijk een geul van het Sincfal-systeem. In de rest van het projectgebied is vanaf een diepte van ongeveer 2 á 2,5 m het Pleistoceen zand te vinden, met regelmatig 10 á 20 cm veen erop.

De bodem in het projectgebied is tot tenminste 30 cm verstoord als gevolg van relatief recente werkzaamheden op het land, zoals ploegen. Op plaatsen zoals ter hoogte van de gracht van het fort is de bodem echter dieper verstoord. Ter hoogte van de bastions en het glacis is de bodem is opgehoogd met materiaal uit de omgeving. Na het slechten van het fort is het projectgebied wel geëgaliseerd, maar het is mogelijk dat vooral ter hoogte van de ook tegenwoordig relatief hoog liggende bastions zich nog steeds een ophogingslaag bevindt.

Deze gegevens werden verder aangevuld aan de hand van het proefsleuvenonderzoek. Belangrijke vaststellingen waren een ophopingslaag onmiddellijk onder de huidige ploeglaag, die te linken valt aan de egalisatie van het fortterrein; Daarnaast werden ook nog het volgende geregistreerd, de aanwezigheid van een oude leef- of ploeglaag onder deze ophogingslaag van het fort, de vermoedelijke aanwezigheid van een ravelijn; en de vaststelling van veenwinningsputten onder de diverse fortstructuren. Deze vaststellingen worden uitvoerig besproken in hoofdstuk 6.2.3 & 6.3.

5. Historische achtergrond

Het Fort Sint-Frederik werd eind 1605 door de Spanjaarden aangelegd als één van de tegenforten rond de in 1604 door de Staatsen veroverde stad Sluis. De aanleg gebeurde op voorstel van graaf Frederik van Berg. Vermoedelijk is het fort naar zijn patroonheilige genoemd. Het fort maakte deel uit van een driehoekige configuratie van versterkingen (**cfr. bijlage 9, afb. 6 & afb. 12**). Hierbij vormde het Fort Sint-Donaas, aangelegd dwars op de aanvoerlijn van de Zoete Vaart¹³, het speerpunt, terwijl de kleinere forten van Sint-Frederik en Sint-Job in een teruggeschoven positie naast de bestaande dijken respectievelijk de strategisch belangrijke Zwarte Sluis en Blauwe Sluis beschermden. De kosten van de aanleg werden gedragen door de kasselrij van het Vrije. De aanbesteding greep plaats op 9 oktober 1605 samen met dit van het fort Sint-Donaas. Eerstgenoemd fort werd ingeplant op de Verse Vaart “à la taillade de l’Escluse”, terwijl het Sint-Frederiksfort “plus au dedans, près de là” werd opgeworpen.¹⁴

Vanaf 1579 braken de godsdiensttwisten uit, wat grote gevolgen had voor de waterhuishouding in het gebied van het latere Fort Sint-Frederik. Ter bescherming van de stad Sluis werden de sluizen opengezet en werd de zeedijk doorbroken, waardoor het zeewater kon binnenstromen. De achterliggende Hoekesluis (aangelegd in het begin van de 15^{de} eeuw) was niet meer in staat om het binnenstromende zeewater tegen te houden. Daarop zou de Watering van Reigaarsvliet ergens tussen de Hoekesluis en Mude een dam opwerpen in de sluisvliet. Maar de Sluizenaren braken de Hoekesluis zelf uit, zodat het Noordvrije door het zeewater overspoeld werd. Pas na de overgave van Sluis kon aan een nieuwe sluis worden gewerkt. In het voorjaar van 1590 werd in de vermelde dam een nieuwe sluis aangelegd, nl. de **sluis van 1590**. Wegens de aanleg van deze dam duurde het nog tot 1599, het jaar waarin de **sluis van 1590** werd verlengd en versterkt, voordat de waterproblemen werden opgelost.¹⁵

De aanleg van het Sint-Frederiksfort had grote gevolgen voor de net in orde gebrachte waterhuishouding in het gebied. Enerzijds werd het fort aangelegd op de oude **sluis van 1590**, waardoor deze sluis werd gehinderd. Anderzijds werd ook met de bouw van het Sint-Frederiksfort de dijkgracht van de Greveningedijk, d.w.z. de Hoofdwatergang van Greveninge, rond het fort naar de sluis van Greveninge omgeleid om nog voldoende te kunnen afwateren. In 1606 bestond het garnizoen in Fort Sint-Frederik hoofdzakelijk uit Waalse soldaten. Deze zorgden in hetzelfde jaar voor de aanleg van een nieuwe ophaalbrug (**rampaerde**) aan de sluis van het fort. In hetzelfde jaar wordt ook de aanleg van de contrescarp vermeld, maar die moest gedeeltelijk hermaakt worden aangezien die niet voldoende verdediging tegen de zee bood. Daarnaast werd ook de sluisvliet aan de sluis verbreed en verdiept, en werden zeven gaten opgestopt in de Greveningedijk ten noorden van het Sint-Frederiksfort.¹⁶ Nadat het Twaalfjarig Bestand op 9 april 1609 was ingegaan, besloot het Vrije het Sint-Frederiksfort gedeeltelijk te slechten. De overblijvende soldaten hielpen toezien dat de sluis geruimd en gesterkt werd. In 1610 werd een hulpsluisje gebouwd naast de **sluis van 1590**. De afwateringsproblemen bleven zich voordoen waardoor uiteindelijk besloten werd om een nieuwe sluis te bouwen: de Zwarte Sluis. De Zwarte Sluis werd gebouwd in 1617 in de inlaagdijk, die in 1589 werd aangelegd op het bevel van Gregorio del Blanco. Na de bouw van de Zwarte Sluis werd de oude **sluis van 1590** afgestopt.¹⁷

¹³ De Zoete of de Verse Vaart werd in het midden van de 16^{de} eeuw aangelegd om zeeschepen van een nieuwe toegang tot Brugge te voorzien. Deze ingreep was noodzakelijk aangezien de vorige toegangsweg, de natuurlijke geul van het Zwin, grotendeels was toegeslibd.

¹⁴ TERMOTE J. & ZWAENPOEL A., 2004, **deel 2**, p.29

¹⁵ COORNAERT M. en TILLEMANN J., 1992, p. 100 - 101

¹⁶ COORNAERT M., 1981, p.113 – 114

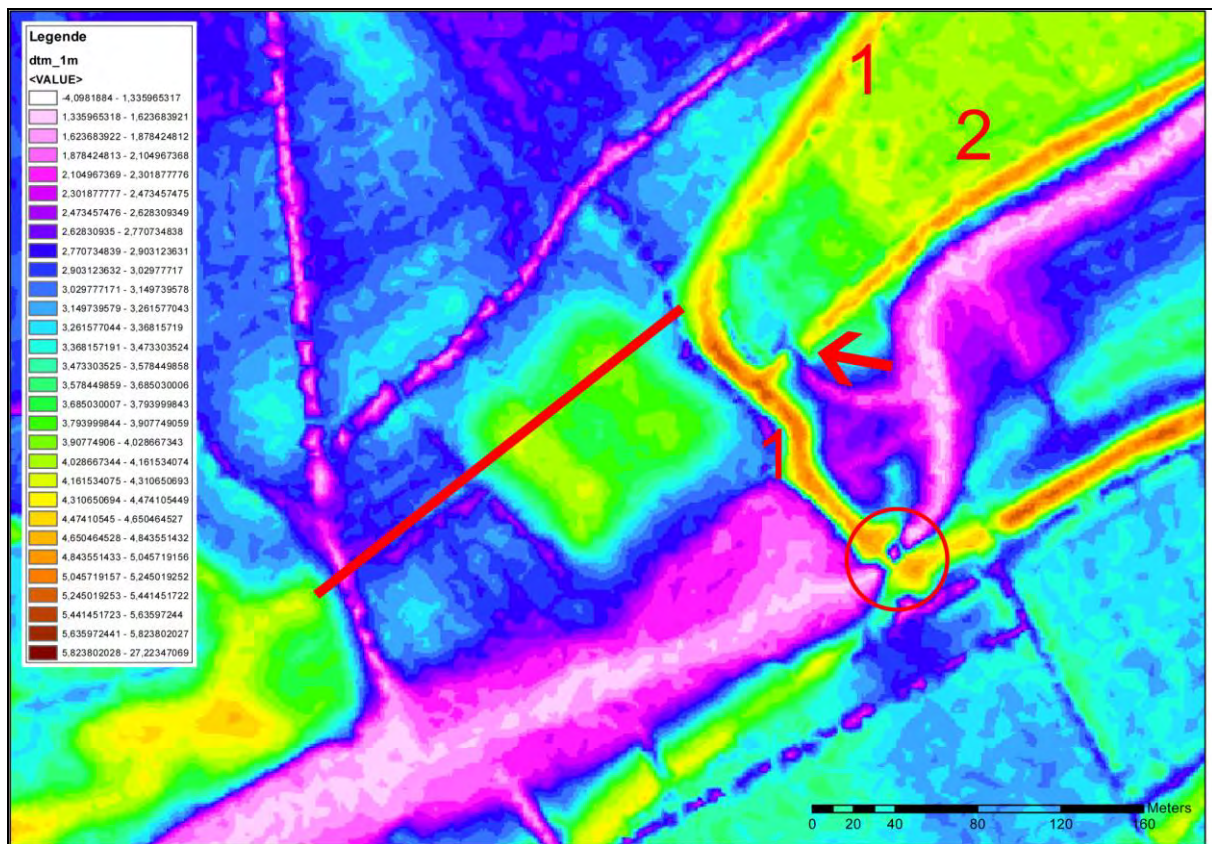
¹⁷ COORNAERT M. en TILLEMANN J., 1992, p. 100 - 101



Afb. 6: Kaart van C. J. Visscher, 1640. Op vele historische kaarten zijn dezelfde symbolen gebruikt voor alle forten, waardoor ze geen duidelijke beeld geven van de vorm van de forten.

Een gedetailleerde DHM, aangeleverd door dhr. Tom Vermeersch van de Provincie West-Vlaanderen, bracht nog wat extra gegevens aan het licht i.v.m. de geschiedenis van de dijken rondom het fort. De Greveningedijk werd dus door de aanleg van het fort omgeleid in zuidoostelijke richting tot aan de dijk aan de overzijde van de huidige Hoekevaart. De oorspronkelijke dijk liep doorheen het huidige fort (cfr. afb. 7: rode lijn). Doordat de Grevingedijk werd omgeleid werd de Hoekevaart net ten zuidoosten van het fort afgedamd. Ter hoogte van deze dam werd de Zwarte Sluis ingebouwd (cfr. afb. 7: binnen de rode cirkel). Bijgevolg kan gesteld worden dat de huidige Mostaertdijk een onderdeel is van de Greveningedijk, die dus door de bouw van het fort werd omgeleid (cfr. afb. 7: nr. 1 & afb. 4). Vermoedelijk werd kort hierna een tweede dijk net ten zuiden van de Mostaertdijk langs de oever van de huidige Hoekevaart aangelegd (cfr. afb 7, nr. 2), die volgens de DHM duidelijk een dijkdoorbraak heeft gekend (cfr. afb. 7: rode pijl). Door de aanleg van deze dijk, werd de Mostaertdijk een inlaagdijk. Vermoedelijk komt hiervan de historische vermelding uit M. Coornaert (cfr. supra) dat de Zwarte Sluis in een inlaagdijk werd aangelegd. De bouw van de nieuwe dijk langs de Hoekevaart kon te wijten zijn aan de slechte staat van de Greveningedijk, die in

historische bronnen werd vermeld of om een extra stuk land in te polderen. Op de kaart van Pieter Pourbus staat er in de directe omgeving van het fort maar één dijk afgebeeld, namelijk de Mostaertdijk (of Greveningedijk) (**cfr. afb. 11**). Dit bewijst dat de Mostaertdijk de oudste van beide dijken is.



Afb. 7: Gedetailleerde DHM van het Fort Sint-Frederik (bron: Provincie West-Vlaanderen).

Gedurende het Twaalfjarig Bestand (1609-1621) werden aan beide zijden voorbereidingen getroffen voor een nieuwe oorlog. Onder de nieuwe Spaanse gouverneur van Vlaanderen kregen de drie forten Sint Donaas, Sint-Job & Sint-Frederik een opknapbeurt.¹⁸ Tijdens het Twaalfjarig bestand was nog een klein garnizoen aanwezig in het fort. Van 1611 tot aan de bouw van de Zwarte Sluis werd nog veel werk en geld in het onderhoud van de sluis en de Mostaertdijk gestoken. De Watering van Reigaarsvliet onderhield zelfs de noordelijke verschansing of glacis van het fort, omdat deze aarden wal de twee sluizen tegen de vloed hielp beschermen.¹⁹

Reeds in 1621 vraagt Fontaine een extra beveiliging van de drie forten door middel van doornen. Hiervoor laat het schepencollege van het Vrije de gevraagde doornen **cappen tot Breedene inde pannen** en met wagens naar de forten brengen. Voor het Frederiksfort zijn er 6 voer voorzien.²⁰

In 1622 werd, om het Staatse gevaar van over het Zwin en van uit Sluis af te weren, door de Spanjaarden een nieuwe verdedigingslinie aangelegd. Hiertoe behoorden twee nieuwe forten, namelijk Fort Sint-Isabella en Fort Sint-Theresia. Fort Sint-Isabella had een centrale plaats in de Spaanse verdediging en was met Fort Sint-Frederik verbonden door de Vuile Vaart. De drie forten, Sint-Frederik, Sint-Job en Sint-Donaas werden in

¹⁸ BOSSU J., 1996a, p.19

¹⁹ COORNAERT M., 1981, p.114 – 115

²⁰ TERMOTE J. & ZWAENPOEL A., 2004, *deel 2*, p.29

hetzelfde jaar voorzien van een sterk garnizoen.²¹ De in 1632 aangelegde Cantelmolinie sloot niet meer aan op het Frederiksfort maar op het Sint-Donaasfort.²²

Het fort kende een nieuwe bezetting tijdens de Franse invallen van 1644-1645. Artikel 68 van het Verdrag van Munster van 30 januari 1648 bepaalt de afbraak van het fort. De uitvoering laat lang op zich wachten: in februari 1678 **dringt markies d'Osera bij het Vrije aan "te doen demolieren de forten St. Job en Ste. Fredericq"**. Vermoedelijk werd dit toen ook uitgevoerd.²³ Het fort was dus minstens over een periode van 73 jaar in gebruik.

Dankzij de hulp van dhr. Jan Tilleman werd nog bijkomende informatie uit de ommeloper 1602 van de Watering van Greveninge²⁴ gepuurd. Voor de aanleg van het fort werden er namelijk enkele onteigeningen doorgevoerd, waarbij de oppervlakte telkens beschreven staat. Volgende stukken komen telkens uit het 4^{de} begin:

Folio 24: **"Hier afgenomen bijde stede tot maeken van de Fortificaetien van 't fort Sint-Frederik, anno 1622 omtrent 835 roeden"**²⁵.

Folio 25: **"Van deze partie en van de naarsvolgende 520 roeden is 60 roeden begrepen in de fortificatiën van 't fort enne de nieuwe vaart tot de nombere van 293 roeden."**

Folio 27: Van één stuk is 2 lijnen en 94 roeden begrepen in het fort en de nieuwe vaart (walgracht).

Een ander stuk van 312 roeden "light geheel in t'fort ende contersharprien" anno 1623.

Aangezien deze vermeldingen zich situeren in de jaren 1622-1623 gaat het hier vermoedelijk om onteigeningen in het kader van de nieuwe verdedigingslinie (cfr. supra) die door de Spanjaarden vanaf 1622 werd aangelegd.

Dhr Jan Tilleman wees er ook op dat het driehoekig perceel direct ten oosten van het noordoostelijk bastion in de volksmond het **Spaans kerkhof** wordt genoemd (**cfr. afb. 8**). Vermoedelijk werden de gesneuvelde soldaten hier begraven. Om hier zekerheid rond te verschaffen, kan op dit perceel een archeologisch proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd. Indien er wordt geopteerd voor een niet-destructieve methode kan altijd een geofysisch onderzoek worden uitgevoerd, waarbij de resultaten moeten getoetst worden d.m.v. gerichte proefsleuven.

Coornaert vermeldt ook nog de aanwezigheid van een paardenkerkhof t.h.v. het Fort Sint-Frederik: het terrein bij de zuidoosthoek van het Fort Sint-Frederik diende als begraafplaats voor de paarden van het garnizoen. Dit paardenkerkhof lag dicht bij de **Zwarte Sluis volgens de historische vermelding: "t peerdekerckhof aende sluijsse"** (1731).²⁶

²¹ BOSSU J., 1996b, p.3

²² TERMOTE J. & ZWAENEPOEL A., 2004, *deel 2*, p.29

²³ TERMOTE J. & ZWAENEPOEL A., 2004, *deel 2*, p.29

²⁴ Deze ommeloper werd aangeleverd en getranscribeerd door dhr. Jan Tilleman.

²⁵ Één Brugse roede = 14,7456 m²; Eén lijn = 100 roede (=1474m²)

²⁶ COORNAERT M., 1981, p.441



Afb. 8: Luchtfoto van het projectgebied, met aanduiding van het Spaans Kerkhof (bron: Ugent).

6. Onderzoeksresultaten

6.1 Algemeen²⁷

Op **afbeelding 9** is te zien dat zich op het projectgebied een aantal gebouwen bevinden. Inmiddels zijn deze gebouwen gesloopt en staat enkel nog het noordelijkste gelegen gebouw, een grote schuur, op het terrein. Ook is de haag, die zich op het projectgebied bevindt hier duidelijk te zien: deze scheidt het noordelijke deel van het grotere zuidelijke deel van het projectgebied. Het noordelijke deel van het projectgebied is in gebruik als wei, het zuidelijke deel is in gebruik als tuin. Vooral de noordzijde is uitvoerig onderzocht geweest, aangezien hier de toestemming voor archeologisch onderzoek werd verkregen. Dit deel van het projectgebied is begroeid met verschillende grassoorten. Het zuidelijke deel is meer genivelleerd en ingericht als tuin. Dit deel van het projectgebied mocht niet te veel verstoord worden, waardoor er hier maar enkele boringen uitgevoerd konden worden. Verder staat in het zuidelijke deel van het projectgebied een grote schuur.

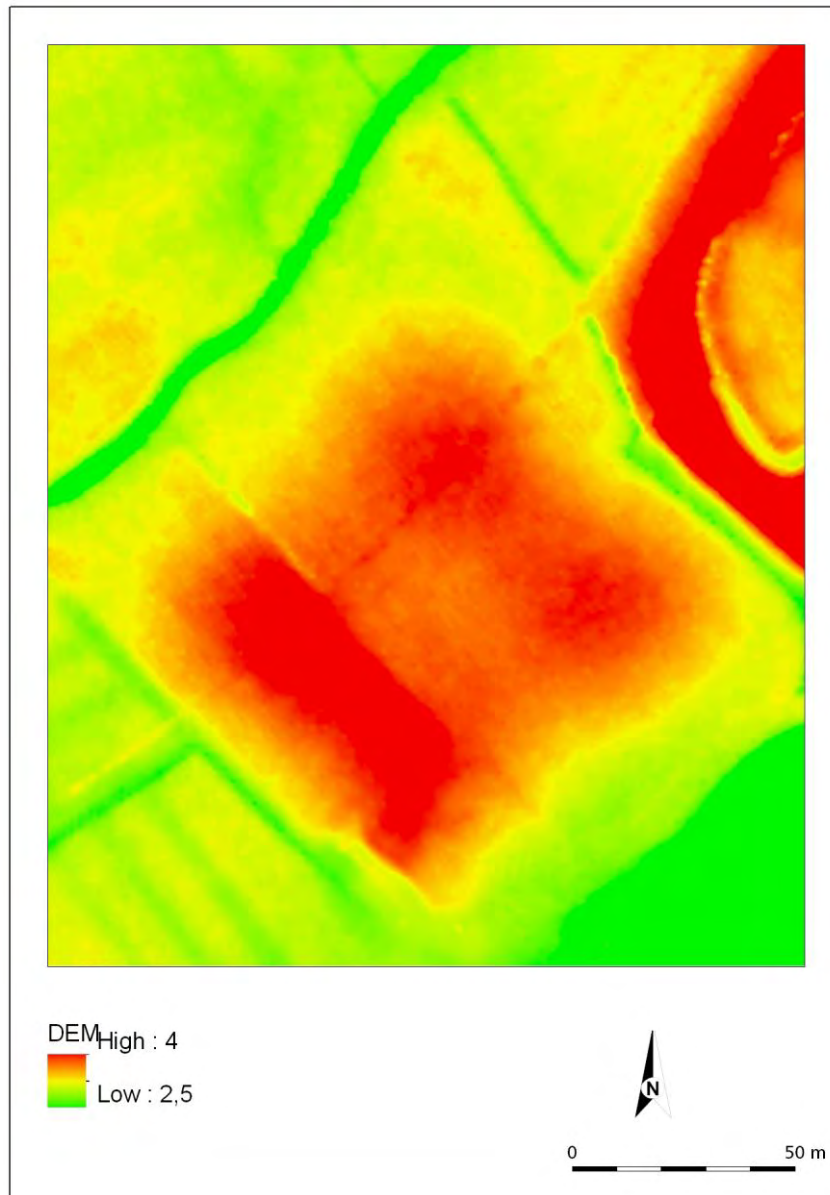


Afb. 9: Locatie van het projectgebied²⁸.

²⁷ Als basis van hoofdstuk 6.1 werd de tekst van BAAC gebruikt, die je volledig kan raadplegen in bijlage 4.

²⁸ Bron: Google maps, 2011; Kaart opgemaakt door K. Pepers, BAAC.

De digitale hoogtekkaart of DHM is gebruikt om globaal de omtrek van het fort vast te stellen. Vaak is er microreliëf aanwezig wat de ligging van verschillende elementen kan aangeven, maar deze zijn met het blote oog moeilijk te zien. Wanneer dit microreliëf wel in het veld waargenomen kan worden, blijft het moeilijk om een duidelijk overzicht te krijgen. In dat geval is een interpretatie van de digitale hoogtekkaart aan te bevelen (**cfr. afb. 10**).



Afb. 10: Het projectgebied op de digitale hoogtekkaart (DHM).²⁹

Op de digitale hoogtekkaart is in het noordoosten de Mostaertdijk te zien, die relatief hoog in het landschap ligt. Het gebied ten oosten van de dijk ligt iets hoger dan het projectgebied. Verder zijn de sloten om het projectgebied en de gracht duidelijk te herkennen als de laagste punten in het landschap. Binnen het projectgebied loopt een lijn volgens een zuidwest-noordoost oriëntatie die relatief hoger ligt. Dit is de haag die het terrein in tweeën verdeelt. In het zuidoosten is duidelijk een laagte te zien. Dit is een restant van een verbreding van de in 1411 aangelegde Hoekevaart. Tegenwoordig staat

²⁹ Kaart opgemaakt a.d.h.v. de LIDAR-gegevens door K. Pepers, BAAC.

hier riet, wat erop wijst dat het nog steeds een nat en laaggelegen gebied is. Mogelijk bevond zich op deze verbreding van de Hoekevaart een aanlegplaats voor de bevoorrading van het fort. Verder kan men ook duidelijk de contouren van het fort herkennen. In het noordelijke en oostelijke deel van het projectgebied zijn duidelijk twee ronde gebieden te zien die net wat hoger liggen dan de omgeving. Ook in het zuiden en westen zijn deze ronde vormen enigszins te herkennen, maar deze twee punten worden verbonden door een wal die ook relatief hoog gelegen is. De vier ronde, hoger gelegen punten zijn de restanten van de bastions. Centraal tussen de vier bastions is een laagte gelegen die geïnterpreteerd zou kunnen worden als terreplein. Dit plein ligt lager dan de omliggende wallen en bastions, en wordt door deze omliggende elementen beschermd. In de noord- en westhoek kunnen nog twee elementen onderscheiden worden die iets hoger liggen in het landschap. Deze elementen liggen ten noorden van het noordelijke bastion en ten westen van het westelijke bastion. Wellicht zouden dit vooruitgeschoven verdedigingen kunnen zijn, ofwel resterende verhogingen van het glacis.

Om wat meer te weten te komen over de ligging van het fort en de omgeving hiervan zijn verschillende historische kaarten geraadpleegd. Het Fort Sint-Frederik staat weergegeven op diverse algemene historische kaarten, maar jammer genoeg waren er geen gedetailleerde ontwerpen of plantekeningen voor handen. Op **afbeelding 11** is een uitsnede van de kaart van Pourbus weergegeven uit 1571. Op de kaart is Sluys (Sluis) te zien, evenals Mude (Sint Anna ter Muiden). Verder is een half eivormig gebied te zien, omgeven door afwateringsgrachten. Dit gebied is op recente luchtfoto's nog steeds te herkennen vlak ten zuiden van het projectgebied. Het fort zal later gebouwd worden ter plekke van de rode pijl op de uitsnede. Ook kan worden vastgesteld welke wegen in 1571 al in gebruik waren. Zo is te zien dat de huidige Roden-Ossenstraat dezelfde weg is als de rood getekende weg ten noorden van de rode pijl. De wit getekende weg direct ten zuidoosten van de rode pijl is de huidige Mostaertdijk. Deze dijk was dus al aanwezig toen het fort werd aangelegd. Verder is ook te zien dat de Mostaertdijk naar het westen doorliep. Tegenwoordig loopt deze weg tot aan de schuur op het projectgebied, maar niet meer verder.



Afb. 11: Uitsnede uit de kaart van Pourbus uit 1571.

Eén van de betere weergaves van het fort is de kaart C.J. Visscher uit 1622. Op de originele kaart is er namelijk een inzet, waarbij Sluis en zijn omgeving in detail wordt weergegeven. Daarbij staan ook de drie tegenforten in detail afgebeeld (**cfr. bijlage 9 & afb. 12**). Opvallend is dat op deze kaart meerdere fouten staan weergegeven, zodat

men de vraag kan stellen in hoeverre de details van het fort stroken met de realiteit. Zo werd het dorp Hoeke onmiddellijk ten oosten van het Fort Sint-Frederik gesitueerd. In werkelijkheid ligt het dorp ten westen van het fort.

Volgens J. Bossu wordt het Fort Sint-Frederik op de kaart van C.J. Visscher uit 1622 ook teveel naar het westen gesitueerd. Visscher wist namelijk niet de Vuile Vaart en het meest noordelijke stuk van de Legervaart uit elkaar te houden en versmelt ze tot één imaginaire waterloop met de kenmerken van beide. Daaruit vloeit voort dat de schansen die in werkelijkheid de Vuile Vaartlinie beveiligen, op de kaart het noordelijk deel van de Legervaart sieren. Deze laatste kan, ondanks een forse knik naar het oosten, slechts Fort Sint-Frederik bereiken door de verlegging van dit fort naar het westen op de plaats waar Hoeke wordt gesitueerd, dat dan maar naar het oosten verschoven wordt. Deze fouten werden gecorrigeerd op een heruitgave van de kaart in 1627, wegens de aanleg van het Sint-Paulusfort en de Sint-Paulusvaart. Maar op zijn *Caerte van 't Vrije* uit 1640 hervalt hij in zijn oude zonde en haalt de Legervaart of *het oude Swyn* opnieuw met een forse bocht de ligging van het Fort Sint-Frederik uit de haak (cfr. afb. 6).³⁰ Op alle drie deze kaarten van Visscher wordt de toegang van het fort in het zuiden gesitueerd.



Afb. 12: Inzet uit de kaart van C.J. Visscher (1622).

Op de *Carte particulière des environs de Bruges, Ostende, Damme, l'Eluse et autres* uit 1744 blijft van het Fort Sint-Frederik geen spoor meer over.³¹ Ook op de kaart van Ferraris (1777) staat het Fort Sint-Frederik niet meer afgebeeld. Dit wijst erop dat het fort, zoals de historische bronnen vermelden, grondig werd afgebroken.

Door dhr. Jan Tilleman werd in oktober 2000 een veldprospectie op de fortsite uitgevoerd. Dit verslag is bijgevoegd als **bijlage 10**. Uit dit verslag kan afgeleid worden dat de oudste scherven ten vroegste uit de tweede helft van de 16^{de} eeuw dateren. Het grootste deel van de vondsten kan dus toegeschreven worden net voor en tijdens de gebruiksperiode van het fort.

³⁰ BOSSU J., 1996b, p.6-10

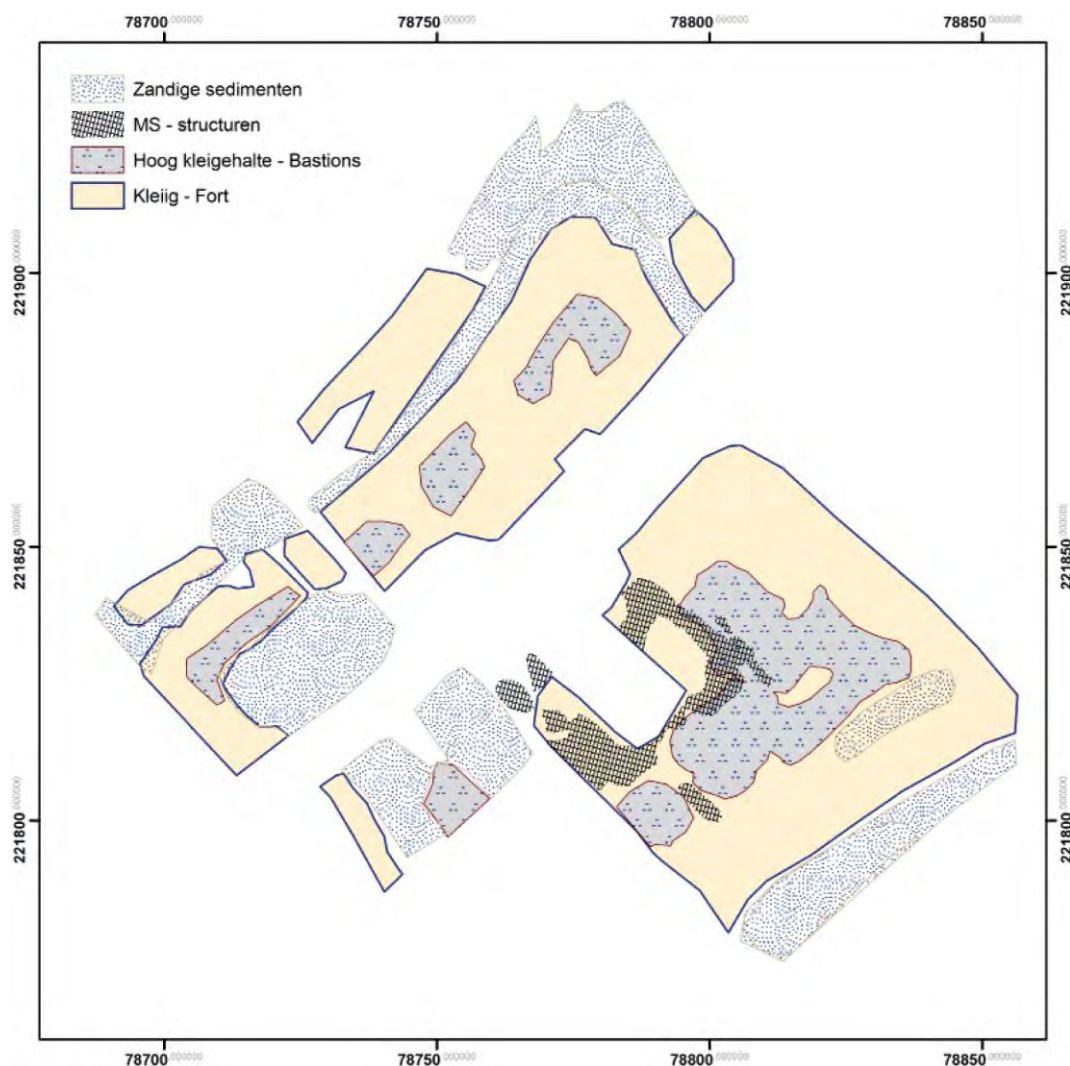
³¹ BOSSU J., 1996c, p.3

6.2 Uitgevoerd onderzoek

Het archeologisch vooronderzoek concentreerde zich in de weide ten noorden van de haag die het projectgebied in twee deelt. Het is ook in deze zone dat de provincie West-Vlaanderen een herinrichting plant.

6.2.1 Het geofysisch onderzoek (cfr. afb. 13)

Het archeologisch vooronderzoek ging van start met het geofysische onderzoek door ORBiT (Egs: Elektrische geleidbaarheid & MSs: Magnetische Susceptibiliteit), waarvan de resultaten worden besproken in **bijlage 2**. Gedurende dit onderzoek werden de bereikbare delen van het projectgebied onderzocht. **Bepaalde zone's konden niet** onderzocht worden wegens de aanwezigheid van beplanting (bomen & struiken), bebouwing en een puinpakket direct naast de bebouwing. Aan de oostzijde van het fort werden de duidelijkste archeologische sporen geregistreerd. Hier kon plaatselijk een onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende structuren van het fort, zoals de gracht en de bastions. Dit onderscheid werd vooral gemaakt a.d.h.v. de textuur van de bodem. Vooral het zuidoostelijk bastion kwam relatief goed uit de resultaten. De courtines daarentegen kon men niet waarnemen. De westzijde van het onderzochte gebied heeft na de afbraak van het fort nog vele verstoringen ondergaan, o.a. de aanleg van meerdere afwateringsgrachten. Hierdoor kwamen de verschillende structuren aan de westzijde van het fort niet of zeer vaag tevoorschijn op de geofysische kaarten. De stenen structuren op het terreplein waren tenslotte goed waarneembaar op de geofysische gegevens.



Afb. 13: Schematische voorstelling van de voornaamste gedetecteerde archeologische sporen. (bron: ORBiT)

6.2.2 Het booronderzoek

Aan de hand van de resultaten van het geofysisch onderzoek werden een aantal boorraaien over het terrein geplaatst (**cfr. bijlage 3**). Deze boorraaien waren vooral toegespitst op de reconstructie van de noordelijke zijde van het fort, waar de herinrichting zal plaatsgrijpen. Er werd één hoofdraai (Z-Z') van oost naar west uitgezet ter hoogte van de twee noordelijke bastions. Loodrecht op de hoofdraai werden 7 kleine raaien uitgezet (van A-A' t.e.m. G-G'). Ook is er aan het noordoostelijk bastion een doorsnede van noordwest naar zuidoost (K-K') en een van noordoost naar zuidwest (L-L') gelegd over de locatie waar zich waarschijnlijk, op basis van de historische kaarten, de huidige topografie van het terrein en de geofysische kartering, een ravelijn bevindt. Naast deze raaien werden tijdens het uitvoeren van het veldonderzoek verschillende extra boringen geplaatst om bijvoorbeeld op plaatsen waar vroeger de gracht heeft gelegen de precieze ligging en de hellingshoek van de gracht (escarp en contrescarp) te bepalen. De resultaten van het booronderzoek, o.a. de boorbeschrijvingen, de transecten en de interpretatie kan men raadplegen in **bijlage 4** t.e.m. **bijlage 7**.



Afb. 14: Sfeerbeeld van het booronderzoek.

De interpretatie van de boringen bracht heel wat problemen met zich mee. Dit is vooral te wijten aan enerzijds de bodemversturende ingrepen in de post-fortperiode en anderzijds aan de minimale verschillen tussen de verschillende bodemlagen, namelijk de grachtvulling, de ophogingslaag en de omliggende onverstoorde *in situ*-bodem. Meestal was het enkel mogelijk om na te gaan of er antropogeen materiaal in de bovengeboorde bodemstalen zat. Hierdoor konden het grachtprofiel en de andere fortstructuren slechts zeer vaag worden waargenomen. Aan de hand van het booronderzoek kon dus geen duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende fortstructuren, namelijk de binnenwal met de bastions, de binnengracht en het glacis.

6.2.3 Het proefsleuvenonderzoek (cfr. afb. 15)



Afb. 15: Sfeerbeeld van het proefsleuvenonderzoek t.h.v. proefsleuf 2 & 3.

De resultaten van het booronderzoek werden in een eerste fase reeds geïnterpreteerd in combinatie met de gegevens van het geofysisch onderzoek en de DHM. Aan de hand van deze gegevens werd een eerste voorlopige reconstructie gemaakt. Deze reconstructie werd geconfronteerd met de ontwerpplannen van het gelijktijdig gebouwde Fort Sint-Donaas. Deze plannen dateren uit het begin van de 18^{de} eeuw. Gezien het totaal verschillende landschap waarin deze forten werden ingeplant, bracht deze confrontatie geen nieuwe gegevens aan het licht. Vermoedelijk had de oostzijde van het Fort Sint-Frederik een afwijkende vorm, omdat die werd aangepast aan de aanwezigheid van de Mostaertdijk. Vermoedelijk werd deze dijk als glacis gebruikt. De confrontatie van deze gegevens liet het niet toe om een gedetailleerd reconstructieplan op te stellen, namelijk de bastions, het profielverloop van de binnen gracht (diepte en breedte), de precieze ligging en hellingsgraad van de escarp en contrescarp en de mogelijke aanwezigheid van een redan of ravelijn. In overleg met de projectcoördinator van de Provincie West-Vlaanderen werd besloten om de onduidelijkheden te verhelderen aan de hand van enkele proefsleuven.

Er werden drie proefsleuven aangelegd, in de weide ten noorden van de haag (**cfr. bijlage 11**). Proefsleuf 1 was 43,50m lang en werd aangelegd dwars op de noordelijke courtine, tot aan de buitengracht ter hoogte van de mogelijke redan of ravelijn, die nog te herkennen is aan de lichte knik in het verloop van de gracht. Hierbij was het de bedoeling om de scheiding tussen courtine en binnengracht (escarp) terug te vinden en te zien of er effectief een redan of ravelijn tot het fort behoorde. Proefsleuven 2 & 3 werden in een hoek op het noordoostelijk bastion aangelegd. Proefsleuf 2 had een lengte van ca. 42,50m en proefsleuf 3, die haaks op proefsleuf 2 werd aangelegd, had een lengte van 30m. Het doel van deze sleuven was om tot een goede reconstructie te komen van het noordoostelijke bastion. Deze sleuven werden doorgetrokken tot aan het glacis, zodat ook de breedte van de binnengracht kon worden geregistreerd.

Door het proefsleuvenonderzoek werd het mogelijk om een beter antwoord te geven op de onderzoeksvragen. Ter hoogte van de sleuven kon de breedte en diepte van de binnengracht goed bepaald worden. De mogelijke aanwezigheid van een klein ravelijntje werd vastgesteld tussen de noordelijke bastions. Daarnaast kon de hellingsgraad van de escarp en contrescarp worden geregistreerd (**cfr. bijlage 12**). Opvallend was ook de aanwezigheid van oudere sporen onder de fortstructuren. Zo werden een oude ploeglaag en veenwinningskuilen (**cfr. afb. 18**) aangetroffen. Deze resultaten worden gedetailleerd besproken in hoofdstuk 6.3.

Voordat er wordt overgegaan tot het bespreken van de onderzoeksresultaten is het belangrijk om de bodemkundige vaststellingen uit de proefsleuven te overlopen (**cfr. bijlage 12 & afb. 16**). In alle drie de proefsleuven werd net onder de ploeglaag van ca. 0,35m dikte, een ophopingslaag met een dikte variërend tussen de 0,40m & 0,60m geregistreerd. Deze laag kan met enige zekerheid gelinkt worden aan de aanleg van het glacis, de wallen en de bastions. Dit pakket had een beige zandlemige textuur en werd vermoedelijk opgevoerd tijdens de aanleg van het fort. De binnengracht was hoofdzakelijk opgevuld met deze ophogingslaag, wat erop wijst dat de wallen en glacis bij de afbraak van het fort in de binnengracht werd gedeponeerd. Deze laag was in de bovenzijde van de gracht wat donkerder van kleur, vermoedelijk door humus, en bevatte wat baksteenpuin aan de randen van de gracht (**cfr. afb. 17**). Aangezien er in de grachtvulling, boven de oorspronkelijke sliblaag op de bodem van de gracht van ca. 10cm dik, slechts één dikke opvullaag voorkomt, wijst dit erop dat de gracht in één fase werd opgevuld.



Afb. 16: Het bodemprofiel onder de courtine in proefsleuf 1 (1: Ploeglaag; 2: ophogingslaag; 3: oude ploeglaag; 4. Natuurlijke onverstoorde bodem).

Deze interpretatie wordt bevestigd door de aanwezigheid van een humusrijke loopvlak of oude ploeglaag onder deze ophoping. Deze oude ploeglaag kan gerelateerd worden aan menselijke activiteiten die voor de aanleg van het fort plaatsvonden, o.a. veenwinning en landbewerking. De dikte van deze humusrijke laag (ca. 0,20m) wijst er hoogstwaarschijnlijk op dat hier reeds in de middeleeuwen geploegd werd. Bij de aanleg van het fort werd deze leeflaag of oude ploeglaag bedekt door de ophogingslaag,

vermoedelijk grotendeels afkomstig van het uitgraven van de binnengracht en waaruit het glacis, de wallen en de bastions werden opgebouwd.



Afb. 17: Zicht op de zuidelijke rand van de binnengracht in proefsleuf 2, waar duidelijk een baksteen- en houtskoolconcentratie kan waargenomen worden.



Afb. 18: Zicht op een veenbank, gelegen onder het glacis in proefsleuf 1.

6.3 Onderzoeksresultaten

1. Welke onderdelen van de verdedigingswerken kunnen nog herkend worden?

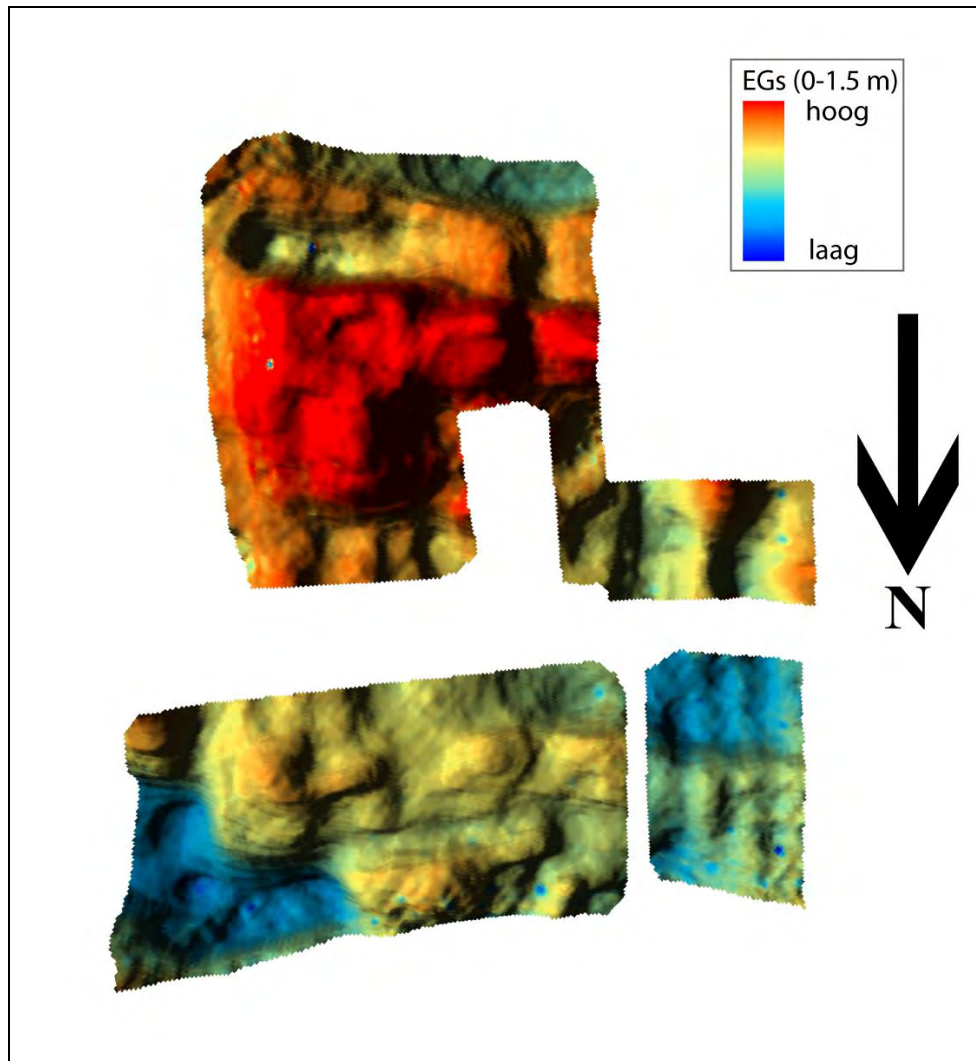
In opzet was het Fort Sint-Frederik een vierkant gebastioneerd aarden fort met aan de zuidelijke zijde een toegang. De basiselementen van het fort, namelijk het terreplein, de binnenwal, de binnengracht, het glacis, behalve de buitengracht zijn niet meer herkenbaar op het terrein. De afbraak van het fort en de latere nivellering van het terrein (door afbraak fort, aanleg van draineringsgrachten, landbouwactiviteiten en de aanleg van de huidige tuin) hebben ervoor gezorgd dat het fort met het blote oog niet uit het terrein kan worden gehaald. Toch worden de contouren van het fort duidelijk zichtbaar op de DHM **(cfr. afb. 7 & 10)**.

Het vierkante midden- of terreplein bevindt zich volledig binnen de huidige tuin, net ten zuiden van de aangeplante haag. Binnen het terreplein bevinden zich de resten van een bakstenen gebouw (cfr.infra.). De precieze omvang van het terreplein kan niet achterhaald worden, omdat deze zich integraal in de tuinzone bevindt en dus niet kan onderzocht worden door middel van boringen en proefsleuven. Dit terreplein wordt omgeven door de binnenwal.

Deze binnenwal is met het blote oog niet te herkennen, en tekent zich, samen met de bastions, af als een licht hoogteverschil in het landschap. Tijdens de afbraak van het fort werd het gebouw gesloopt en werd het bouwpuin, samen met de ophogingen van de wallen en bastions, gebruikt om het terreplein en de gracht te nivelleren. Ter hoogte van de proefsleuven kon de aanzet van de wallen bij benadering worden gelokaliseerd a.d.h.v. het profielverloop van de binnengracht.

De reconstructie van de bastions is in het geval van Fort Sint-Frederik zeer problematisch. Aan de hand van het booronderzoek kon geen duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de binnengracht, het glacis en de binnenwal. Ook de saillant kon niet worden gelokaliseerd. Een uitzondering was het zuidoostelijke bastion, dat relatief goed zichtbaar werd op de resultaten van het geofysisch onderzoek; vooral wanneer de resultaten van de Egs-meting tussen 0 en 1,5 m werden voorgesteld in een 3D-model **(cfr. afb. 19: linksboven)**. Het noordoostelijk bastion werd vaag zichtbaar in de geofysische resultaten.

Door de confrontatie van de geofysische gegevens van de oostelijke bastions met de gegevens van het proefsleuvenonderzoek kon de opbouw van het noordoostelijke bastion meer in detail worden bepaald. Zo kon de grens tussen de binnengracht en de wallen van het noordoostelijke bastion t.h.v. de sleuven met enige nauwkeurigheid worden gelokaliseerd. Toch blijven nog vele zaken hypothetisch zoals de precieze hellingsgraad van de wallen van de bastions, de ligging en de precieze hoek van de saillant, de precieze aanzet van de courtines. Aangezien de bovengrondse structuren zijn afgebroken bij het slechten van het fort en in de gracht werden gedeponneerd, konden deze gegevens niet uit de bodem worden gehaald. De overige bastions werden gebaseerd op de reconstructie van het noordoostelijke bastion.



Afb. 19: Egs-metingen voorgesteld in 3D met 1m HCP spoelconfiguratie (bron: ORBit).

De binnengracht kwam slechts plaatselijk goed uit het geofysisch onderzoek en kon slechts matig worden herkend in de boringen. Zoals reeds vermeld was de precieze grens tussen de gracht & glacis (contrescarp) en de gracht en de wallen/bastions (escarp) niet duidelijk (cfr. infra). Ter hoogte van de proefsleuven kon de binnengracht meer in detail worden gereconstueerd (cfr. infra). De binnengracht was opgevuld met één pakket, wat erop wijst dat de binnengracht in één fase werd gedempt, vermoedelijk na het slechten van het fort.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd in de noordelijke zijde van proefsleuf 1 een opduiking in het profielverloop van de binnengracht aangetroffen. Deze opduiking werd, mede door de aanwezigheid van een humusrijk pakket, dat op een loopvlak wijst, tijdens het veldwerk geïnterpreteerd als een ravelijn (**cfr. bijlage 12: proefsleuf 1**). Ter hoogte van proefsleuf 1 had deze mogelijke ravelijn een lengte van ca. 4m. Uit het profiel kon niet worden opgemaakt of deze ravelijn centraal werd doorsneden of meer aan de zijkant. De hypothetische ravelijn in de uiteindelijke reconstructietekening wordt gevormd door een combinatie van de nog bestaande buitengracht en het profiel van proefsleuf 1. De precieze grootte, vorm en hoeken van het ravelijntje zijn dus hypothetisch (**cfr. bijlage 14: rode stippellijn**). Een ravelijn van dergelijke kleine afmetingen is eerder onwaarschijnlijk. Samen met het feit dat het front van het fort zich hoofdzakelijk aan de oostzijde bevond, wijst erop dat er zich vermoedelijk geen ravelijn werd aangelegd. Vermoedelijk werd de gracht hier breder aangelegd, voorzien van een kleine opduiking.

De vorm van het noordelijke deel van het glacis is nog goed te herkennen in de buitengracht. De buitengracht is het best bewaarde element van het fort. Deze gracht geeft nog mooi de vorm weer van het oorspronkelijke glacis. Zoals reeds vermeld kan aan de hand van het verloop van deze gracht worden gesteld dat het glacis centraal was voorzien van een ravelijn of redan. Het proefsleuvenonderzoek heeft uitgewezen dat er zich een kleine opduiking in de gracht bevindt, maar de grootte is hiervan te beperkt voor een ravelijn. De buitengracht maakt in het noordoosten van het projectgebied een hoek in zuidelijke richting naar de Mostaertdijk, waarin nog de oorspronkelijke vorm van het glacis te herkennen valt. Vermoedelijk liep het glacis in het oosten tot tegen de Mostaertdijk. De Mostaertdijk nam vermoedelijk vanaf deze plaats tot aan de Hoekevaart de functie van glacis over.

Op de plaats waar volgens de historische kaarten de toegangsweg werd gesitueerd, werd door het geofysisch onderzoek een stenen structuur geregistreerd. Over de lengte werden twee boringen geplaatst, namelijk boringen 251 & 252. Deze boringen bevestigen de aanwezigheid van een stenen structuur op een diepte van van 1 à 1,25m. Langs één zijde van deze boringen werd nog één boring uitgevoerd, waarin een grachtprofiel tot een diepte van 1,80m werd geregistreerd. Op de bodem van de binnengracht was hier nog ca. 10cm van het oorspronkelijk grachtslib bewaard gebleven. Deze stenen structuur werd geïnterpreteerd als de fundering van een toegangbrug of van de ophaalbrug, die in historische bronnen wordt vermeld. Vanaf deze toegangsweg is op de 3D-weergave van de Egs duidelijk een rechtlijnige kleiige structuur zichtbaar die vanaf de ingang vertrekt en parallel met het zuidoostelijke bastion naar de Mostaertdijk loopt (**cfr. afb. 19: linksboven**). Deze rechtlijnige structuur kan geïnterpreteerd worden als een toegangsweg naar de ingang van het fort.

Net ten zuiden van het fort verbreedt de Hoekevaart. Hoogstwaarschijnlijk lag hier een aanlegplaats voor de bevoorrading van het fort. Ook in deze verbreding werd geboord, namelijk boring 301. De bodem was hier sterk gereduceerd en bevestigde de constante aanwezigheid van water.

2. Kan de vorm en de exacte locatie van het verdedigingswerk duidelijk in beeld gebracht worden?

Er werd reeds uitvoerig ingegaan op de verschillende elementen van het fort. Er kan geen discussie bestaan over het vierkante gebastioneerde aarden fort met een binnenwal, binnengracht, glacis, buitengracht en een bakstenen gebouw op het terreplein. Over het gehele projectgebied konden deze fortstructuren slechts bij benadering worden gelokaliseerd. Enkel t.h.v. de proefsleuven kon de binnengracht met enige nauwkeurigheid worden gelokaliseerd.

Uit voorgaande beschouwingen blijkt dat enkel de buitengracht goed bewaard is gebleven. De overige structuren zijn enkel nog herkenbaar als een lichte ophoging in het terrein. Algemeen gezien zijn de nog resterende fortstructuren moeilijk terug te vinden. Zeker aan de westelijke zijde zijn de fortstructuren bijna helemaal verdwenen door latere ingrepen. Zelfs aan de oostzijde zijn er nog vele vragen die open blijven ondanks het onderzoek. Zo is de exacte lokalisatie van de courtines, saillants, escarp en contrescarp moeilijk te reconstrueren. Vermoedelijk is dit te wijten aan het feit dat tijdens de sloop van het fort, de bastions en wallen werden gebruikt om de laagtes te nivelleren. Ook bevond zich op het terreplein een ophogingslaag van tussen 0,40m & 0,60m dikte. Hierdoor komt er uit de geofysische gegevens op veel plaatsen een gelijke textuur aan het licht, waardoor de verschillende fortelementen moeilijk te onderscheiden zijn. Ook bij de boringen was de aanzet van de courtine moeilijk te herkennen. Enkel ter hoogte van de proefsleuven kon deze met enige nauwkeurigheid worden gelokaliseerd.

De combinatie van de drie deelonderzoeken maakte het niet mogelijk om een exacte reconstructie van het Fort Sint-Frederik naar voor te schuiven. De binnengracht kon in het noorden met enige nauwkeurigheid worden gesitueerd dankzij het proefsleuvenonderzoek. De aanzet van de binnenwal en het glacis werd bij benadering gelokaliseerd aan de hand van de exacte ligging van de binnengracht. Het noordoostelijk en zuidoostelijk bastion werd tevens gereconstrueerd aan de hand van de ligging van de binnengracht en de geofysische gegevens.

Op basis van deze gegevens werd besloten om het uiteindelijke reconstructieplan op te splitsen in drie zones (A, B & C), waaraan een onderverdeling werd gegeven in welke mate deze reconstructie strookt met de realiteit (**cfr. bijlage 14**). Deze indeling wordt uiteengezet in het antwoord op onderzoeksvraag 9 (**cfr. infra**).

3. Wat is de breedte, diepte/hoogte, profielverloop van de aangetroffen wallen en grachten?

De precieze breedte en hoogte van de wallen en bastions kon niet achterhaald worden. Aangezien deze structuren zich grotendeels bovengronds bevonden en dus werden afgebroken bij het slechten van het fort. Indien proefsleuf 1 verder kon doorgetrokken worden tot in de tuinzone, kon mogelijk de aanzet van het terreplein worden bepaald.

De precieze breedte van de grachten kon niet afgeleid worden uit de geofysische data en slechts zeer vaag uit de boringen. Dit heeft tot gevolg dat we dit enkel nauwkeurig uit de proefsleuven kunnen halen, wat dus bijgevolg enkel een goede reconstructie met zich meebrengt voor de noordelijke en noordoostelijke zijde van de binnengracht. Ter hoogte van de proefsleuven kon ook de hellingsgraad van de gracht (scarpe en contrescarpe) bepaald worden. De hellingsgraad kan men zien in de profieltekeningen in **bijlage 12**. Opvallend was dat de grachten eerder komvormig, met zacht hellende wanden werd aangelegd. De grachtwand was niet voorzien van een revêtement³².

De binnengracht had ter hoogte van proefsleuf 1 tussen de courtine en de ravelijn onmiddellijk onder de ophopingslaag een breedte van 19m en een diepte van ca. 2,50m t.o.v. het maaiveld. Tussen de ravelijn en het glacis bevindt er zich een smallere gracht met onmiddellijk onder de ophopingslaag een breedte van ca. 6m en een diepte van ca. 1,50m. Hier had het glacis tot aan de buitengracht slechts een breedte van ca. 9,90m.

Ter hoogte van proefsleuf 2 had de binnengracht een breedte van 16,10m en een diepte van ca. 2m t.o.v. het maaiveld. Het glacis liep nog door tot aan de buitengracht over een lengte van ca. 11,75m.

Ter hoogte van proefsleuf 3 had de binnengracht een breedte van 15,70m en een diepte van 2m t.o.v. het maaiveld. Hier had het glacis tot aan de buitengracht een breedte van ca. 12,05m.

Het profielverloop van de binnengracht aan de noordzijde is zeer onregelmatig. De binnengracht heeft aan de noordzijde van het fort een maximum diepte van ca. 2,50 m en een maximum breedte van 19m. De binnengracht is minstens 1,50m diep (tussen de ravelijn en het glacis) op zijn smalste punt ca. 15,70m breed.

Aangezien de buitengracht nog steeds open ligt, kon hier niet geboord worden. Vermoedelijk verschilde de oorspronkelijke buitengracht niet veel van de nog aanwezige gracht. Het verloop van deze gracht was mogelijk wel wat breder en dieper.

³² Revêtement: Bemanteling of bekleding met bakstenen (Mohr A.H., 1982, p.16)

Het is onmogelijk om het profielverloop en de hoogte van de wallen precies te bepalen. Dit omdat deze grotendeels zijn genivelleerd en vermoedelijk nog bedekt met een ophopingslaag. Enkel de aanzet van de binnenwal kon bij benadering bepaald worden door de ligging van de binnengracht. De breedte van de onderzijde van de wallen kon niet afgeleid worden uit de gegevens aangezien, die zich vermoedelijk grotendeels in de tuinzone bevindt.

4. *Is er nog muurwerk of houtwerk in situ aanwezig?*

Uit de gegevens van het geofysisch onderzoek kwamen duidelijk muurresten op het terreplein aan het licht (**cfr. afb. 13**). Deze muurresten zijn ook duidelijk **zichtbaar op de luchtfoto's** genomen door de Ugent in 2000 (**cfr. afb. 20**). Er werd hier ook enkele boringen op uitgevoerd en op een diepte tussen 0,50m & 1m werden de muur- of funderingsresten aangetroffen. Deze muurresten behoorden tot een centraal gelegen gebouw. Om meer gegevens over het gebouw te weten te komen zal een ingrijpend archeologisch onderzoek nodig zijn in de vorm van een proefsleuf of een kleine opgraving. Bovenop de bewaarde muurresten lag een puinlaag die kon variëren van 10cm tot maximum 70cm dikte. Deze laag bevatte enorm veel baksteenpuin en kalkmortelbrokjes. Deze laag werd in alle boringen op het terreplein aangetroffen en is duidelijk te linken aan de afbraak van het fort en de sloop van het centrale gebouw. Ter hoogte van boring 254 had deze puinlaag zelfs een dikte van 1,60m.



Afb. 20: Luchtfoto waarop duidelijk de muurresten van een vierkant gebouw zichtbaar zijn (bron: UGent).

Volgens de resultaten van het geofysisch onderzoek zat er in het noorden van de de muurresten een anomalie. Er werd hierin geboord en er kwam een zeer organische vulling aan het licht, die op het veld als de vulling van een beerput werd geïnterpreteerd (boring 254 & 259). Deze beerput kan gelinkt worden aan het centrale gebouw van het Fort Sint-Frederik. Om hier zekerheid over te krijgen kan een proefsleuf op deze anomalie aangelegd worden.

5. *Zijn er nog nadere sporen uit de gebruiksfase van het fort aanwezig? Wat is de aard, gaafheid en conservering van deze sporen?*

Net ten zuiden van het fort liep de Hoekevaart. Ter hoogte van fort vertoont deze vaart een verbreding (**cfr. afb. 21**). Dit is momenteel een klein, drassig komgebied, opgevuld met riet. Dit komgebied is goed zichtbaar linksonder op **afbeelding 20**. Mogelijk bevond zich hier een kleine aanlegplaats voor de bevoorrading van het fort.



Afb. 21: Foto van de verbreding aan de Hoekevaart t.h.v. het Fort (april 2011).

6. *Kan worden aangetoond of de oorspronkelijke grachten oorspronkelijk watervoerend waren of niet?*

Er zijn voldoende argumenten om te stellen dat de grachten watervoerend waren. Een eerste aanwijzing is de kleine hoeveelheid slib die in de boringen in de binnengracht werd aangetroffen. Dit kan ook verklaard worden door de vele onderhoudswerken die de historische bronnen vermelden aan de waterwegen rond het fort. Het grootste argument is zonder twijfel de aanwezigheid van een sluis, die het overtollige water uit het gebied afvoerde. Dit samen met de vele historische vermeldingen over het onderhoud van de waterwegen leidt tot de veronderstelling dat de waterlopen rondom het Fort Sint-Frederik zeer belangrijk waren voor de waterhuishouding van het omliggende gebied.

7. Zijn er aanwijzingen voor de aanleg van de versterking in meer dan één fase?

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn hier geen sporen van gevonden.

Volgens de historische bronnen kan er toch minstens van twee fasen worden gesproken, aangezien het glacis pas een jaar later, namelijk in 1606, werd aangelegd. Het glacis werd nadien nog verhoogd als verdediging tegen de inbraken van de zee. Ook wordt er gesproken van een ophaalbrug, die in 1606 werd aangelegd. Vermoedelijk werd het fort pas afgewerkt in 1606. Uit de bronnen valt ook op dat de omringende waterwegen en de sluizen vele onderhoudswerken vereisten in de jaren erna.

8. Kan de aanleg en sloop van het verdedigingswerk worden gedateerd aan de hand van dateerbaar archeologisch vondstmateriaal?

Tijdens het vooronderzoek is geen archeologisch materiaal aangetroffen, dat kan helpen bij de datering van de aanleg of sloop van het fort.

Alhoewel het archeologisch onderzoek geen antwoord kan bieden op deze onderzoeksvraag, zijn er aan de hand van historische bronnen en kaarten enkele aanwijzingen ter beschikking (**cfr. hoofdstuk 5**). Het Fort Sint-Frederik werd in 1605 aangelegd. De sloop van het fort kan minder gedetailleerd bepaald worden. Vermoedelijk gebeurde dit kort na 1678. Het Sint-Frederiksfort wordt alleszins niet meer afgebeeld op 18^{de} eeuwse kaarten. Het fort werd dus gebruikt over een periode van meer dan 70 jaar, maar was niet altijd even intensief bezet.

9. Zijn er speciale maatregelen op archeologisch vlak vereist bij de uitvoering van de werken? Zijn er beperkingen? In welke mate worden de aanwezige resten bedreigd door de voorgenomen inrichtingsplannen? Is er een kritische grens aan de maximaal toelaatbare diepte van bodemverstoring?

Wegens de sloop van het fort en de latere nivellatie (ploegen, aanleg tuin, e.d.) is er op archeologisch vlak aan de noordzijde en de westzijde van het projectgebied niet veel meer bewaard gebleven van de hoofdstructuren van het fort. Dit gaat niet op voor het terreplein en buitengracht in het noorden en oosten van het projectgebied. Het afgraven en nivelleren van de wallen en het grotendeels volstorten van de grachten, heeft er toe geleid dat de sporen sterk verstoord zijn. Van de oorspronkelijke grachtvulling is niet veel meer bewaard gebleven. Dit kan te wijten zijn aan het regelmatige onderhoud van deze grachten. De binnengracht is praktisch volledig opgevuld met de grond van de wallen en bastions bij het nivelleren van het terrein.

Wegens de aanwezigheid van stenen structuren mag er geen enkele bodemverstoring ingreep gebeuren op het terreplein zonder een voorafgaande opgraving. Dit in het kader van het decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium³³. Deze maatregelen gelden ook voor bodemverstoring ingrepen op het driehoekig perceeltje net ten oosten van het noordoostelijke bastion (**cfr. afb. 8**). Dit perceel wordt in de volksmond het Spaanse kerkhof genoemd. Vermoedelijk werden hier Spaanse soldaten begraven, die het leven lieten tijdens de strijd tegen de Staatsen. Aangezien hier geen onderzoek werd verricht, is niet geweten of hier zich wel effectief een kerkhof bevindt en in welke mate dit bewaard is gebleven. Dit gaat ook op voor het paardenkerkhof, die wordt vermeld door M. Coornaert (**cfr. hoofdstuk 5**).

³³ Art. 4.2: De eigenaar en de gebruiker zijn ertoe gehouden de archeologische monumenten die zich op hun gronden bevinden te bewaren en te beschermen en ze voor beschadiging en vernieling te behoeden.

Deze elementen pleiten er voor om het aanwezige landschap, de natuurlijke en antropogene bodem en de oorspronkelijke topografie van het Fort Sint-Frederik zo veel mogelijk te respecteren en maximaal licht te versterken. Algemeen gezien kan men voor de reconstructie van het fort als volgt te werk gaan. Aangezien de noordelijke bastions en courtine vermoedelijk werden gebruikt om de noordelijke binnengracht te dempen, kan voor het herstel in omgekeerde richting gewerkt worden. Men kan de binnengracht deels terug uitgraven en deze grond gebruiken om de binnenwal en courtine op te hogen. Wegens de onderliggende oudere sporen wordt geadviseerd om deze uitgraving met de nodige omzichtigheid uit te voeren en zich te houden aan de maximale graafdieptes en -breedtes die door Raakvlak worden geadviseerd. Er kan gestreefd worden naar de herprofilering van enkel het bovenste deel van de binnengracht. Raakvlak adviseert om alleen de nivelleringslagen en de opvullingslagen, die vermoedelijk uit de post-fortperiode dateren, te verstoren door graafwerken. Op deze manier blijven de natuurlijke bodem en het onderste deel van de oorspronkelijke grachtvulling, die mogelijk te koppelen is aan de gebruiksfase, bewaard.

Wegens het hypothetische karakter van bepaalde delen van het reconstructieplan, werd er een indeling gemaakt, waarbij een verschillend advies geldt voor de uitvoering van de reconstructiewerken (**cfr. bijlage 14**).

Voor zone A zijn er meerdere harde gegevens ter beschikking en kan de reconstructie plaatsvinden onder lichte archeologische begeleiding. Een geregelde werfcontrole van de graafwerken door een archeoloog zou hierbij voldoende moeten zijn. Hierbij moet er wel rekening gehouden worden met de advisering betreffende de diepte en breedte van de uit te graven structuren. Hierbij adviseert Raakvlak voor de binnengracht een maximum graafdiepte van 1,50m centraal de binnengracht. Hierbij dient er rekening gehouden te worden met de oorspronkelijke hellingsgraad van de gracht zoals weergegeven in bijlage 12, zodat er geen natuurlijke bodem wordt weggegraven. Voor de breedte van de gracht wordt geadviseerd om de gracht niet over de volledige breedte uit te graven zoals weergegeven in de proefsleufprofielen, maar om een veilige buffer aan te houden van 0,50m binnen de gracht. Voor de reconstructie komt dit erop neer dat de bovenzijde van de binnengracht t.h.v. proefsleuf 1 een breedte krijgt van 18m; voor proefsleuf 2 is dit een breedte van 15,10m en voor proefsleuf 3 is dit een breedte van 14,70m.

Het reconstructieplan in zone B is vooral opgebouwd door de gegevens van zone A te extrapoleren, gecombineerd met de weinige harde data die voor deze zone ter beschikking was. In deze zone wordt een constante begeleiding van de graafwerken door een archeoloog voorzien. De graafwerken moeten door de archeoloog op het terrein kunnen bijgestuurd worden. Ter hoogte van de potentiële ravelijn kan nog een proefput worden aangelegd om met zekerheid te achterhalen of deze hier effectief een ravelijn werd aangelegd.

In zone C is het fort volledig hypothetisch opgebouwd, met uitzondering van de locatie van het terreplein (de precieze omvang is niet gekend), de locatie (bij benadering) van de toegang tot het fort en relatief goede geofysische data voor het zuidoostelijk bastion. Indien het in deze zone tot een reconstructie en dus verstoring van de onderliggende archeologische sporen komt, wordt een archeologisch proefsleuvenonderzoek aangewezen en in het geval van het gebouw op het terreplein, en de stenen structuren rond de toegangsweg tot het fort wordt een opgraving geadviseerd. In het geval van het Spaans kerkhof en het paardenkerkhof lijkt het aangewezen om eerst een proefsleuf aan te leggen om vast te stellen of beide kerkhoven wel degelijk aanwezig zijn en dan pas over te gaan tot een opgraving.

Naast het herstellen van de noordelijke bastions kan ook de toegangsbrug en de muurresten op het terreplein gevisualiseerd worden op zijn oorspronkelijke plaats. Indien dit kan uitgevoerd worden zonder ingreep in de bodem, kan dit plaatsvinden zonder archeologische begeleiding of een bijkomend archeologisch onderzoek.

10. Welke onverwachte vondsten zijn er?

Tijdens het archeologische proefsleuvenonderzoek kwamen onder de fortstructuren, in zowel proefsleuf 1 als in proefsleuf 3, veenwinningskuilen aan het licht (**cfr. afb. 12**). Deze sporen dateren dus duidelijk van voor de aanleg van het fort, namelijk voor 1605. Wegens een gebrek aan vondsten in deze sporen is een datering problematisch. Aangezien in proefsleuf 1 de bovenzijde van het veen (veenbank tussen twee veenwinningskuilen), zich onder mariene afzettingen van ca. 0,60cm dik bevonden, kunnen deze veenwinningskuilen zowel uit de Romeinse als de middeleeuwse periode dateren. Mogelijk waren de restanten van de kuilen nog zichtbaar in het landschap tijdens de aanleg van het fort.

7. Algemeen besluit & aanbevelingen

In het kader van het Interreg IVA- project wil de provincie West-Vlaanderen vier verdedigingswerken in de Zwinstreek door herinrichting beter ontsluiten, waaronder het Fort Sint-Frederik. Om die ingreep goed voor te bereiden is het noodzakelijk om de nog aanwezige archeologische waarden in kaart te brengen door middel van een archeologisch onderzoek. Deze opdracht werd toegewezen aan Raakvlak, Intergemeentelijke Dienst voor Archeologie in Brugge en Ommeland. Raakvlak streefde tijdens dit onderzoek er naar om de cultuurhistorische en landschappelijke waarden van de verdedigingswerken zo weinig mogelijk aan te tasten, in het kader van het naleven van de conventie van La Valetta betreffende de bescherming van het archeologisch erfgoed waarin behoud *in situ* wordt vooropgesteld. In deze context heeft Raakvlak geopteerd voor non-destructieve archeologische en bodemkundige prospectiemethoden. Het archeologisch onderzoek aan het Fort Sint-Frederik werd mede gefinancierd door de Europese Unie, de Provincie West-Vlaanderen en de gemeente Knokke-Heist.

Naar aanleiding van deze opdracht ging Raakvlak een samenwerkingsverband aan met enerzijds BAAC voor het bodemkundig onderzoek en anderzijds de Onderzoekseenheid Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken van de UGent (ORBit) voor het geofysische onderzoek. De eerste fase van het onderzoek bestond uit een bureaustudie, waarbij de bestaande literatuur werd doorgenomen en de beschikbare historische kaarten werden vergeleken. Daarna volgde een geofysische prospectie van het terrein, bestaande uit het opmeten van de Elektrische Geleidbaarheid (EGs) en de Magnetische Susceptibiliteit (MSs). Op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek werden booraaian uitgezet en meerdere losse boringen uitgevoerd. Aangezien de meeste onderzoeksvragen in dit stadium niet konden beantwoord worden, werd in overleg met de provincie West-Vlaanderen besloten om nog een aanvullend proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Na het veldwerk werden alle gegevens met elkaar gecombineerd en vergeleken met de historische en topografische informatie. Op deze manier werd van de verdedigingswerken een model voorgesteld, waarbij de vastgestelde gegevens werden aangevuld met hypothetische reconstructies. Tijdens verschillende overlegmomenten werden de resultaten besproken met de verschillende partners en de opdrachtgever.

De ervaringen met het geofysische onderzoek (EGs en MSs) hebben aangetoond dat deze methode vooral waardevol is in combinatie met een controle in de bodem, zoals door boringen of een proefsleuf. De resultaten van het gebieddekkende geofysische onderzoek zijn op zich bijzonder moeilijk te interpreteren. Daarnaast werd ook ondervonden dat de aanwezigheid van metaal, natte grachten, puinlagen en sterke begroeiing (bomen & struiken) ernstige beperkingen opleggen aan het onderzoek. Het booronderzoek bracht ook enkele problemen met zich mee. Zo was er in de bodemopbouw amper een onderscheid in kleur en textuur van de verschillende bodemlagen. Zo was het zeer moeilijk om een precieze grens te trekken tussen de onderzijde van de binnengracht en de onderliggende natuurlijke bodem. Dit werd pas duidelijk met de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek. In de proefsleuven viel op dat er amper een sliblaag aanwezig is op de bodem van de gracht, waardoor de grachtvulling grotendeels bestaat uit de grond van de binnenwal en glacijs, die in de binnengracht werd gedeponeerd tijdens de afbraak van het fort. In de grachttopvulling konden ook geen verschillende opvullagen worden onderscheiden, wat erop wijst dat de gracht in één periode werd gedempt in niet in verschillende fasen. Dankzij het proefonderzoek was het wel mogelijk om de verschillende ondergrondse structuren t.h.v. de aangelegde proefsleuven precies af te lijnen. Aangezien de bovengrondse structuren werden afgebroken, is het onmogelijk om hierover nog informatie te bekomen. Met andere woorden de weergave van de binnenwal, bastions en glacijs is grotendeels hypothetisch.

Om de (op)bouw van de forten op hun specifieke plaats in het landschap ten volle te kunnen begrijpen, was het noodzakelijk om de restanten in hun omgeving te bestuderen. Tijdens het gehele onderzoekstraject is ervoor gekozen om de omgeving er bij te betrekken. Dit heeft geleid tot een beter begrijpen van de omgeving en de reden waarom

de forten hier ingeplant zijn. Het onderzoek bracht aan het licht dat het fort zich op de rand een geul of kreek bevond. Deze geul bevond zich direct ten noordoosten van het fort en dateert vermoedelijk van het Sincfal-systeem. De bodem in het projectgebied bestaat voornamelijk uit matig siltige klei. In deze geul werd hoofdzakelijk de noordoostelijke zijde van de binnengracht uitgegraven en het noordoostelijk deel van het glacis op aangelegd. In de rest van het projectgebied is vanaf een diepte van ongeveer 2 á 2,5m het Pleistoceen zand te vinden. Ter plekke van de bastions en het glacis is de bodem opgehoogd met materiaal uit de omgeving.

Het Fort Sint-Frederik is een vierkant gebastioneerd aarden fort met aan de zuidelijke zijde een toegang. De basiselementen van het fort, namelijk het terreplein, de binnenwal, de binnengracht, het glacis, behalve de buitengracht zijn niet meer herkenbaar op het terrein. De afbraak van het fort en de latere nivellering van het terrein (door afbraak fort, landbouwactiviteiten en aanleg van de huidige tuin) hebben voor veel verstoring gezorgd. Vandaag is het fort te herkennen aan de depressies in het terrein die de contouren van het fort aftekenen. Het archeologische onderzoek kon de juiste locatie van de buitengracht en het gebouw op het terreplein aantonen. De overige structuren, namelijk de binnenwal met bastions, de binnengracht en het glacis van het fort konden slechts bij benadering worden gelokaliseerd. Ook het bepalen van de exacte grens en de hellingsgraad tussen deze structuren was zeer problematisch (o.a. escarp en contrescarp). Enkel t.h.v. de proefsleuven kon de binnengracht nauwkeurig worden bepaald. Daarnaast werd ook informatie ingezameld met betrekking tot de opvulling en het profiel van de binnengracht, de toegang tot het fort en een mogelijke aanlegplaats.

Er kan gesteld worden dat bepaalde vragen in een aantal gevallen niet of niet volledig konden beantwoord worden binnen het kader van dit grotendeels non-destructief proefonderzoek. Van de breedte, diepte/hoogte, het profielverloop van de aangetroffen wallen en grachten, kon via boringen enkel zeer plaatselijk een indicatie worden gegeven. De combinatie met het proefonderzoek heeft enkel in het noordoosten van het projectgebied geleid tot een aanvaardbaar voorstel tot reconstructie, dat bij de herinrichtingsplannen kan gebruikt worden.

Algemeen genomen adviseert Raakvlak om alleen de egalisatielagen en opvullingslagen die vermoedelijk uit de post-fortperiode dateren, te verstoren door graafwerken. Op deze manier blijven de natuurlijke bodem met de aanwezige oudere archeologische sporen (veenwinningskuilen), de oorspronkelijke grachtvulling, die mogelijk te koppelen zijn aan de gebruiksfase van het fort, bewaard. Er kan gestreefd worden naar de herprofilering van het bovenste deel van de grachten, naar het meest logische model die verkregen is uit de confrontatie van de verschillende bronnen en gegevens.

Indien het tot een reconstructie van Fort Sint-Frederik komt, wordt het advies die in het antwoord op onderzoeksvraag 9 werd gegeven tot besluit nog eens opgelijst (**cfr. bijlage 14**):

- Voor zone A kan de reconstructie plaatsvinden onder lichte archeologische begeleiding. Een geregelde werfcontrole door een archeoloog tijdens de uitvoering van de graafwerken zou hierbij voldoende moeten zijn. Hierbij moet er wel rekening gehouden worden met de advisering betreffende de diepte en breedte van de uit te graven structuren zoals vermeld. Hierbij adviseert Raakvlak voor de binnengracht een maximum graafdiepte van 1,50m centraal de binnengracht. Hierbij dient er rekening gehouden te worden met de oorspronkelijke hellingsgraad van de gracht zoals weergegeven in bijlage 12, zodat er geen natuurlijke bodem wordt weggegraven. Voor de breedte van de gracht wordt geadviseerd om de gracht niet over de volledige breedte uit te graven zoals weergegeven in de proefsleufprofielen, maar om een veilige buffer aan te houden van 0,50m binnen de gracht. Voor de reconstructie komt dit erop neer dat de bovenzijde van de binnengracht t.h.v. proefsleuf 1 een breedte krijgt van 18m; voor proefsleuf 2 is dit een breedte van 15,10m en voor proefsleuf 3 is dit een breedte van 14,70m.

- Voor zone B wordt een constante begeleiding van de graafwerken door een archeoloog geadviseerd. De graafwerken moeten door de archeoloog op het terrein kunnen bijgestuurd worden. Ter hoogte van de potentiële ravelijn kan nog een proefput worden aangelegd om met zekerheid te achterhalen of deze hier effectief aanwezig was.
- In zone C is het fort volledig hypothetisch opgebouwd. In deze zone wordt een bijkomend archeologisch onderzoek geadviseerd. In het geval van het gebouw op het terreplein, en de stenen structuren rond de toegangsweg tot het fort wordt een opgraving geadviseerd. In het geval van het Spaans kerkhof en het paardenkerkhof lijkt het aangewezen om eerst een proefsleuf aan te leggen om vast te stellen of beide kerkhoven wel degelijk aanwezig zijn en dan pas over te gaan tot een opgraving.

8. Bibliografie

Literatuur:

BOSSU J., 1996a, Fortificaties in de Zwinstreek en het Brugse Vrije tussen 1579 en 1839 in de klassieke cartografie. Deel I: De Tachtigjarige Oorlog – van de Unie van Utrecht (1589) tot het Twaalfjarig bestand (1621), In: *Vesting. Tijdschrift van de Simon Stevinstichting vzw*, Sint-Katelijne-Waver

BOSSU J., 1996b, Fortificaties in de Zwinstreek en het Brugse Vrije tussen 1579 en 1839 in de klassieke cartografie. Deel II: De Tachtigjarige Oorlog – van het Twaalfjarig bestand (1621) tot aan de Vrede van Munster (1648), In: *Vesting. Tijdschrift van de Simon Stevinstichting vzw*, Sint-Katelijne-Waver

BOSSU J., 1996c, Fortificaties in de Zwinstreek en het Brugse Vrije tussen 1579 en 1839 in de klassieke cartografie. Deel III: Van de Vrede van Munster (1648) tot het Verdrag van de Vierentwintig Artikelen (1839), In: *Vesting. Tijdschrift van de Simon Stevinstichting vzw*, Sint-Katelijne-Waver

COORNAERT M., 1981, *Boekdeel III: Westkapelle & Ramskapelle: de geschiedenis, de topografie en de toponomie van Westkapelle en Ramskapelle met een studie over de Brugse Tegeltie*, Tielt.

COORNAERT M., 1988, "De forten van het Brugse Vrije tijdens de Tachtigjarige Oorlog", In: *Rond de poldertorens XXX*, 3, p. 89 – 110

COORNAERT M. en TILLEMANN J., 1992, De sluizen van de watering Reigaarsvliet., In: *Rond de Poldertorens, jg. 34, nr.3*, p. 87-111.

HILLEWAERT B., VAN BESSEN E., 2010, *Archeologisch vooronderzoek op het Fort van Beieren, Verbrand Fort en het Fort Sint-Donaas*, ongepubliceerd.

MOHR A.H., 1982, *Vestingbouwkundige termen*, 's Gravenhage

TERMOTE J. & ZWAENEPOEL A., 2004, *Forten en verdedigingswerken in het Oost- en West-Vlaamse Kreekegebied, deel 1 en 2*, Westtoer (West-Vlaanderen)

Websites:

Databank Ondergrond Vlaanderen: <https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html>

9. Bijlages

- Bijlage 1: Glossarium van vestingbouwkundige termen.
- Bijlage 2: Geofysisch onderzoek (ORBit)
- Bijlage 3: Boorpuntenkaart
- Bijlage 4: Bodemkundig onderzoek (BAAC)
- Bijlage 5: Boorbeschrijvingen van BAAC
- Bijlage 6: Transecten (BAAC)
- Bijlage 7: Boorbeschrijvingen van Raakvlak
- Bijlage 8: De geomorfologische ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte.
- Bijlage 9: Kaart van C.J. Visscher uit 1622.³⁴
- Bijlage 10: Prospectieverslag door Jan Tilleman
- Bijlage 11: Proefsleuvenplan
- Bijlage 12: Profielen van de proefsleuven
- Bijlage 13: Totaalplan van het uitgevoerde onderzoek aan het Fort Sint-Frederik.
- Bijlage 14: Reconstructieplan

³⁴ Bron digitale kaart: Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoofdpagina> (te raadplegen via: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1622_Caerte_van_t%27Vrije_-_sijnde_een_gedeelte_en_lidt_van_Vlaenderen_-_Visscher.jpg)

Bijlage 1: Glossarium van vestingbouwkundige termen.

Bron: TERMOTE J. & ZWAENEPOEL A., 2004, Forten en verdedigingswerken in het Oost- en West-Vlaamse Krekengebied, deel 1, p. 33- 35

GLOSSARIUM⁶⁵:

Antipenetralielinie: doorlopende aarden linie aangelegd met de bedoeling vijandige infiltraties of invallen te voorkomen of tegen te houden.

Barbette: verhoogd platform op de walgang, waardoor een artilleriestuk over de borstwering heen kan vuren zonder gebruik te maken van schietgaten.

Bastion: vijfhoekige, gemetselde of aarden uitbouw van een verdedigingsmuur of -wal van een vesting, fort of schans, bestaande uit twee facen die in de saillant bijeenkomen en uit twee flanken die aan de courtine vastzitten.

Batterij: een aantal stukken geschut of de plaats waar geschut staat opgesteld.

Bedekte weg: zie **gedekte weg**

Benedenhoofd: sluishoofd gelegen aan het benedenpand

Bolwerk: bastion

Bovenhoofd: sluishoofd gelegen aan het bovenpand

Bresschieten: het vernielen van een muur door middel van artillerie

Cavalier: verhoogde geschutsbank voor kanonnen.

Circumvallatielinie: tijdelijke verdedigingswerken, aangelegd rondom een belegerde vesting. Deze linie had een tweeledig doel, enerzijds de vesting af sluiten van de buitenwereld en anderzijds de belegeraar beschermen tegen de aanvallen van een ontzettingleger.

Contrescarpe: buitenoever van een vestinggracht

Courtine: gedeelte van een vestingwal of muur, gelegen tussen twee torens of bastions; dit onderdeel wordt door Simon Stevin *Gordijn* genoemd.

Defensielijn: afstand tussen een bastionhoekpunt en de hoek van de courtine met de flank van de naast liggende bastion.

Enfilade: term uit de bouwkunst waarmee een schikking van achter elkaar liggende en onderling verbonden kamers wordt aangeduid. In de fortenbouw wordt hiermee een reeks achter elkaar liggende forten bedoeld.

Enveloppe: doorlopende beschermingswal rondom een versterking, meestal voorzien van een bedekte weg.

Escarp: grachtboord aan de vestingszijde.

Face: een naar de vijand gekeerd stuk van de verdedigingslijn.

Flank: gedeelte van een bastion, dat grenst aan de hoofdwal

Fort: een gesloten vestingwerk dat aan alle zijden te verdedigen is

Frans vestingfront Vauban eerste manier: Vauban ontwierp in totaal een drietal systemen. Het eerste vormde een synthese van de toenmalig gebruikte fronten. Het was een front met grote bastions, waarvan de courtine door een tenaille en een ravelijn werd beschermd en de bedekte weg met traversen was uitgerust.

Gabarit: de algemene vorm en volume van het fort

Gedekte weg: doorlopende weg, beschermd door een aarden wal gelegen aan de buitenzijde van de gracht.

Getenaillleerd: verdedigingsstelsel dat bestaat uit een aantal aaneengesloten bastions

Glacis: vanuit het veld flauw oplopend talud ter dekking van de bedekte weg.

Gordijn: zie courtine

Halve maan (demi-lune): verdedigingswerk in gracht dat de saillant van een bastion of een ravelijn dekt.

Halfbastion: bastion dat voor de ene helft bestaat uit een flank en een face en voor de andere helft uit een rechte wal, die de saillant rechtstreeks met de courtine verbindt

Hoornwerk: buitenwerk van een vesting of verdedigingswerk dat aan de frontzijde voorzien is van twee halfbastions en een tussenliggende courtine.

Inundatie: kunstmatige onderwaterzetting ter verdediging of om de invallen van de vijand te beletten.

Inundatiesluis: voor defensiedoeleinden gebouwde sluis, waarmee in tijden van oorlog of oorlogsgevaar de inundatie kan geregeld worden.

Kat: verhoogde kanonstelling aangebracht op een bastion of courtine met de bedoeling het schootbereik te verhogen.

Kazemat: bomvrije opslagplaats voor manschappen en materiaal

Kroonwerk: buitenwerk van een vesting of verdediging, dat aan de frontzijde voorzien is van een bastion in het midden en langs weerszijden daarvan een halfbastion, onderling verbonden door courtines.

Linie: reeks van met elkaar verbonden verdedigingswerken, die elkaar ondersteunen.

Lunet: klein werk met twee schuine, naar buiten gerichte zijden (facen) en twee achter gerichte zijden (flanken).

Onderwal: zie oud-Nederlands systeem

Oud-Nederlands systeem⁶⁶: dit gebastioneerde front bestond uit brede natte grachten, onbeklede aarden wallen, soms met onderwal en aarden bastions, waarvan de flanken haaks staan op de courtines. De voorliggende ravelijnen en halve manen worden soms met elkaar verbonden tot een enveloppe. Het geheel wordt omlijnd door een bedekte weg met inspringende wapenplaatsen.

De nadelen van het oud-Nederlands systeem waren talrijk: de talrijke voorwerken waren moeilijk te verdedigen door een klein garnizoen, de onbeklede wallen waren slechts in beperkte mate stormvrij, de minder goede flankering van de face van het naast liggende bastion, de beperkingen en nadelen van de onderwal door de grote afmetingen, als rustpunt voor de aanvalleur en zijn kwetsbaarheid vanuit het voorliggende glacis en ravelijn.

Parapet: bekledingsmuur

Poterne: overdekte doorgang onder een courtine

Ravelijn: voor de courtine gelegen buitenwerk met twee facen ter dekking van de courtine en een eventuele poort.

Redan: bolwerk met twee schuine zijden, onderdeel vormend van een linie

Redoute: klein, meestal vierzijdig verdedigingswerk, verdedigd door een wal en een gracht en voorzien van een uitkijktoren.

Rinket: valdeurtje of schuif aan de waterkerende zijde van een sluisdeur.

Saillant: uitspringend punt van een verdedigingswerk, waar twee facen samenkomen.

Schans: redoute

Schootsveld: terrein dat rechtstreeks onder vuur kan genomen worden.

Sperfort: fort aangelegd om de toegang tot een bepaald acces te verdedigen.

Sterreschans: schans in een vier-, vijf-, zes- of achtpuntige vorm.

Stormpaal: gepunte paal horizontaal in de escarp geplaatst.

Tenaille: aarden wal onder de courtine en de aangrenzende flanken. Bij het verbeterd oud-Nederlands vestingfront loopt de tenaille onder de aangrenzende flanken door.

Terreplein: open binnenruimte van een vestingwerk.

Torenfort: twee of drie verdiepingen hoge toren van zwaar metselwerk, omgeven door wal en gracht.

Traverse: aarden ophoging meestal dwars op een front, ter dekking tegen zijwaarts inkomend vuur.

Uitwateringsluis: sluis met een beweegbare waterkering voor lozing van het overtollige water. De sluisgang vanaf de zoute kant bestond uit het "zoute schof" (een beschermingsdeur richting zee), een eerste drempel en eerste puntdeur, een tweede drempel - 12 à 15 cm hoger - en een tweede puntdeur en ten slotte een "zoete schof" (een tweede beschermingsdeur richting polder)⁶⁷.

Veelhoekzijde: afstand tussen de bastionhoekpunten van een versterking.

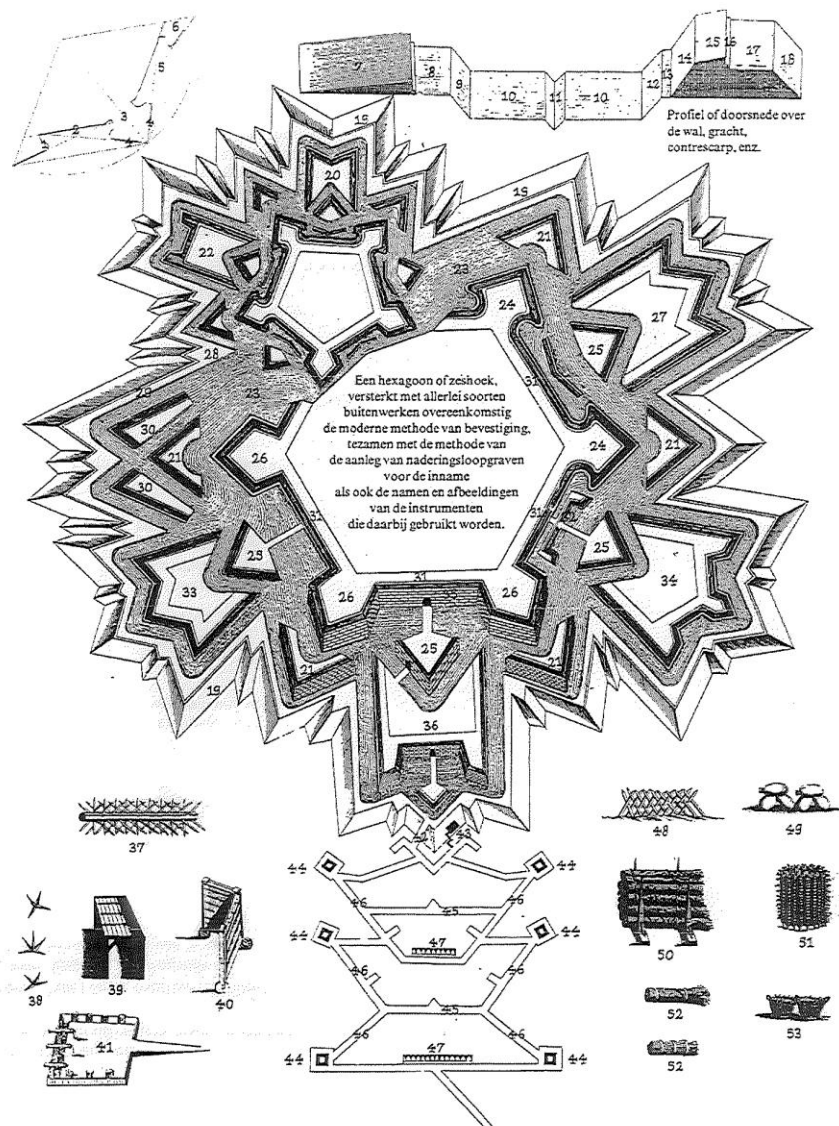
⁶⁶ Over het oud-Nederlands systeem: zie Gils, 1993, 13-14 en Gils, 2000.

⁶⁷ Zie ook Adriaenssens & Vogelaers, 2001, p.20.21.

⁶⁵ Dit glossarium werd samengesteld op basis van diverse lijsten o.m. Meeter, 1978; Gils, 1993, 2000, 2001, 2002 en de websites van de stichtingen Van Coehoorn en Simon Stevin.

Vestingbouwkundige termen

- 1) gebogen flank
- 2) courtine (of gordijn)
- 3) keel
- 4) face van het bastion
- 5) defensielijn
- 6) kapitaal
- 7) glacis
- 8) bedekte weg
- 9) contrescarp
- 10) gracht
- 11) cunette
- 12) escarp
- 13) berm
- 14) buitenland
- 15) plongée
- 16) banket
- 17) walgang
- 18) binnentalud
- 19) glacis
- 20) enkele tenaille
- 21) halve maan
- 22) hoornwerk
- 23) vestinggracht
- 24) bastion
(met gebogen flanken)
- 25) ravelijn
- 26) bastion
- 27) dubbele tenaile
- 28) wapenplaats
- 29) bedekte weg
- 30) contre-garde
- 31) stadswal
- 32) tenaille
- 33) papenmuts
- 34) kroonwerk
- 35) courtine
- 36) hoornwerk
(met ravelijn ervoor)
- 37) friese ruiter
- 38) voetangels of kraaienpoten
(tegen paarden)
- 39) mijn galerij
- 40) blinde
(ter bescherming van sappeurs bij
het graven van loopgraven)
- 41) verhoogde batterij (met oprit)
- 42) sappe
- 43) mijn



- 44) schans (voor verdediging van de loopgraven)
- 45) verbindingsloopgracht
- 46) naderingsloopgracht
- 47) batterij (schematisch aangeduid)
- 48) palissade (voor top van het glacis)
- 49) zandzakken
(om op de hoeken van ingravingen te leggen)
- 50) fascinebank
- 51) schanskorf (gevuld met aarde)
- 52) fascines
- 53) korven (te leggen op lage werken wanneer borstwering vernield is)

Bijlage 2: Verslag van het geofysisch bodemonderzoek t.h.v. het Fort Sint-Frederik.

Uitvoerder: ORBit

Eindverantwoordelijke: Prof. Dr. Ir. Marc Van Meirvenne

Uitvoering veldwerk & verwerking: Phillippe Desmedt & Valentijn Van Parys

Geofysisch bodemonderzoek

Elektromagnetische Inductie

Fort Sint-Frederik (Knokke-Heist)



Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken - ORBit
Vakgroep Bodembeheer - Faculteit Bio-Ingenieurswetenschappen
Universiteit Gent

Philippe De Smedt
Marc Van Meirvenne

Project:

Geofysisch onderzoek Fort Sint-Frederik (Knokke-Heist, West-Vlaanderen)
gekaderd binnen het Interreg IVA-project "Forten en Linies in grensbreed perspectief"

Opdrachtgever:

Raakvlak-Intergemeentelijke Dienst Archeologie voor Brugge en Ommeland
Komvest 45
8000 Brugge

Begeleidende ambtenaren:

Stefan Decraemer
Elisabeth Van Besien

Uitvoering:

Universiteit Gent - Onderzoekseenheid Ruimtelijke Bodeminventarisatie (ORBit)

Wetenschappelijke leiding en supervisie:

Prof. dr. ir. Marc Van Meirvenne
Vakgroep Bodembeheer
Coupure Links 653
9000 Gent
Tel. +32 (0)9264.6056
Fax +32 (0)9264.6247

Uitvoerders van de opdracht:

Philippe De Smedt (MSc Archeologie, doctoraatsstudent UGent)
Valentijn Van Parys (Technisch Medewerker UGent)

Datum veldwerk:

10 februari 2011

Datum rapportage:

Juni 2011

Inleiding

Doelstellingen en studiegebied.

Door middel van niet-destructieve geofysische prospectie werd het geselecteerde studiegebied onderzocht met het oog op de detectie van archeologische sporen. Meer specifiek werd gepoogd de verschillende aanwezige sporen van het 17e eeuwse Fort Sint-Frederik te registreren en af te lijnen. De resulterende gegevens kunnen vervolgens ter ondersteuning worden gebruikt bij verder archeologisch, historisch en paleolandschappelijk onderzoek.

Het onderzochte gebied ligt in de gemeente Knokke-Heist (West-Vlaanderen) en heeft als centrale lambert 72 coördinaten x: 78 753.345 en y: 221 825.277. Het totale oppervlak van de zone beslaat 1.8 ha.

Geofysische werkwijze

Elektromagnetische inductie.

De toegepaste geofysische prospectietechniek maakt gebruik van elektromagnetische inductie en is gebaseerd op de respons van de bodem op elektromagnetische golven (Reynolds, 1997). Bij elektromagnetische inductie wordt in een zendspoel een magnetisch veld opgewekt (het primaire magnetische veld) waardoor in de bodem elektrische stroompjes ontstaan die op hun beurt een eigen magnetische veld opwekken (Fig.1). Dit opgewekte (geïnduceerde) veld is uit-fase met het primaire magnetische veld.

Een fractie van zowel het primaire magnetische veld als het geïnduceerde, of secundaire, veld wordt vervolgens opgevangen door een ontvangspoel waarna het signaal versterkt wordt en wordt uitgedrukt in output-voltage. Dit voltage staat in lineair verband tot de elektrische geleidbaarheid (EG) van de bodem. Het primaire magnetische veld werkt ook in op de magnetische kenmerken van de bodem, wat toelaat de magnetische gevoeligheid (MG) op te meten als de in-fase respons. Eenvoudig gesteld geeft deze magnetische susceptibiliteit weer in welke mate een materiaal kan worden aangetrokken door een magneet.

De meting van de bodem is een integratie van deze parameters over een bodemvolume onder het instrument, bijgevolg worden de waarden uitgedrukt in 'schijnbare' EG (EGs) en MG (MGs).

Instrumentarium

De metingen werden uitgevoerd met een meerspoelige elektromagnetische inductiesensor. Onze sensor maakt het mogelijk om gelijktijdig EGs en MGs op te meten in vier ontvangspoelen die zich op een verschillende afstand van de zendspoel bevinden. De ontvangspoelen

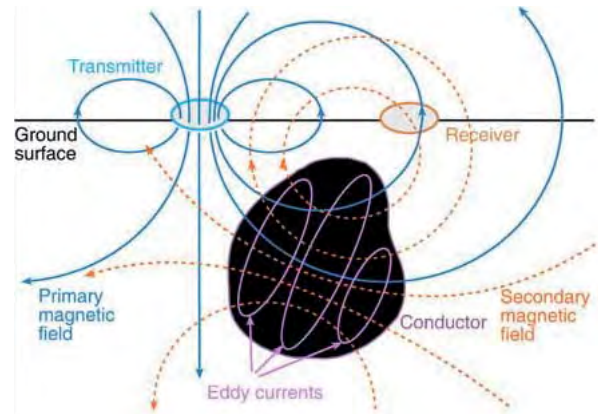


fig. 1: principes van elektromagnetische inductie
(naar Reynolds, 1997)

hebben daarnaast een wisselende oriëntatie (horizontaal (HCP) of loodrecht (PRP)) ten opzichte van het bodemoppervlak. Er zijn dus twee spoeloriëntaties op vier verschillende spoelafstanden (1 of 1.1 m en 2 of 2.1 m). Door deze configuratie worden vier EGs en vier MGs signalen gelijktijdig gemeten met een verschillende dieptegevoeligheid.

De dieptegevoeligheid van de verschillende spoelconfiguraties wordt standaard gezien als de diepte waarbij 70% van het totale gemeten signaal (de cumulatieve respons) afkomstig is van het bodemvolume boven deze diepte. Wanneer dit signaal wordt uitgezet voor de vier elektrische signalen kan afgeleid worden dat voor de vier EGs metingen de dieptes van dominante respons variëren van 0,5 m (1.1 m PRP), over 1.0 m (2.1 m PRP) en 1.5 m (1 m HCP), tot 3.2 m (2 m HCP) onder de sensor. Eenvoudig gesteld wordt zo informatie bekomen van zowel oppervlakkige als diepere bodemlagen tot op een diepte van ongeveer 3 m onder het maaiveld.

Motivatie toegepaste geofysische surveytechniek

Elektrische geleidbaarheid hangt sterk samen met verschillende fysische bodemparameters. In hoofdzaak zijn dit het klei- en het vochtgehalte. De EGs neemt toe naarmate het kleigehalte en, in iets mindere mate, het vochtgehalte in de bodem toeneemt. Andere parameters, met een minder sterke invloed op het totale signaal, zijn onder meer de bodemdichtheid of -compactie en het aandeel organisch materiaal in de bodem.

Bijgevolg heeft elke structuur in bodem die een wijziging in deze parameters veroorzaakt en een zeker volume omvat, een invloed op de metingen in de vorm van een afwijkende EGs. Voorbeelden hiervan zijn kleiige en lemige pakketten, venige opvullingen van grachten, zandige ophogingen of opduikingen, enzovoorts. Een groot deel van de archeologische fenomenen die in het onderzoeksgebied kunnen worden verwacht behoren tot deze groep.

De magnetische gevoeligheid is voornamelijk een maat voor de verstoring van de organische toplaag van de bodem.

Tevens worden sterke signalen verkregen bij het meten van verhitte materialen. Bij de eerste categorie kunnen bijvoorbeeld gedempte putten worden gerekend, bij de tweede onder meer haarden en baksteenconcentraties (verhitte klei).

De combinatie van beide signalen maakt van deze sensor een bijzonder geschikt toestel om verschillende relevante bodemvariabelen te onderzoeken in het kader van de vooropgestelde archeologische vraagstelling

Meetconfiguratie

De sensor werd in een parallelle slede achter een quad gesleept tegen een gemiddelde snelheid van 6 km/u. Een dGPS werd gebruikt om de metingen te lokaliseren met een horizontale fout in de orde van 10 cm. In combinatie met een GPS-gestuurd sturingssysteem werd het mogelijk gemaakt om op rechte lijnen te rijden met een vaste tussenafstand. Het studiegebied werd op deze manier opgemeten in parallelle rijen die 0.85 m uit elkaar lagen. Aan een meetfrequentie van 9Hz werden hierbij per seconde vier EGs en vier MGs metingen samen met één GPS meting digitaal opgeslagen in een veldcomputer. Hierdoor lag het staalname-interval op 20 cm in de rij.

Dataverwerking

Na het uitvoeren van de metingen werden de data overgebracht van de veldcomputer naar een desktop-PC. Hier werd elke sensormeting gegeorefereerd door lineaire interpolatie en gecorrigeerd voor de afstand tussen de GPS antenne en het middelpunt tussen zend- en ontvangspoel. Vervolgens werden de data gecorrigeerd voor instrument drift, dit wil zeggen voor veranderlijke invloeden gedurende de meting van het desbetreffende gebied.

Daar de EGs meting temperatuursafhankelijk zijn, werd een standaardisatie uitgevoerd die de resultaten van de EGs metingen converteerde naar een referentiebodemtemperatuur van 25 °C. Tenslotte werden de meetpunten geïnterpoleerd naar een grid van 0,5 bij 0,5 m met behulp van 'ordinary point kriging'.

Tijdstip veldwerk

De metingen werden uitgevoerd op 10 februari 2011, bij droog weer en met een bodemtemperatuur van 5.9° C.

Resultaten

Voor de weergave van de resultaten wordt verwezen naar de bijlagen. De surveydata zijn zowel in gedrukte als in digitale vorm meegeleverd bij het rapport. De voornaamste interpretaties zijn weergegeven in kaartformaat, waarbij de verschillende zichtbare structuren en bodemsporen zijn afgelijnd. Ook deze data zijn digitaal beschikbaar gesteld.

Elektrische Geleidbaarheid

Alle EGs metingen vertoonden duidelijke bodemvariëaties op het terrein samen met een algemeen hoog kleigehalte op de site. De gemiddelde EGs per spoelconfiguraties, weergegeven in tabel 1, tonen een lichte verhoging in EGs aan voor de spoelconfiguraties met een grotere dieptegevoeligheid. Dit duidt op een kleiige omgeving en op een algemene verhoging in kleigehalte in de bovenste 2.5 m onder het maaiveld.

SC	gem. EGs	DG
1.1 m PRP	41.7 mS/m	0.5 m
2.1 m PRP	57.36 mS/m	1.0 m
1 m HCP	61.93 mS/m	1.5 m
2 m HCP	68.72 mS/m	3.2 m

Tabel 1: Gemiddelde EGs (gem.EGs) per spoelconfiguratie (SC) met de dieptegevoeligheid (DG) van elke SC.

De resten van het fort werden aangetroffen in het noordoostelijke deel van het onderzoeksgebied (zones A en B op Fig. 2). In het zuidwestelijke deel (Fig. 2 - zone C) van het gebied werden geen rechtstreekse aanwijzingen gevonden voor sporen die met het fort kunnen gelinkt worden. Hier werden echter wel verschillende grachten aangetroffen en kleiige sedimenten. Deze laatste zijn waarschijnlijk restanten van een oude rivier (fluviale afzettingen/paleoriviersedimenten). Bij de bespreking van de resultaten zal enkel worden ingegaan op de archeologische structuren en de sporen van Fort Sint-Frederik.

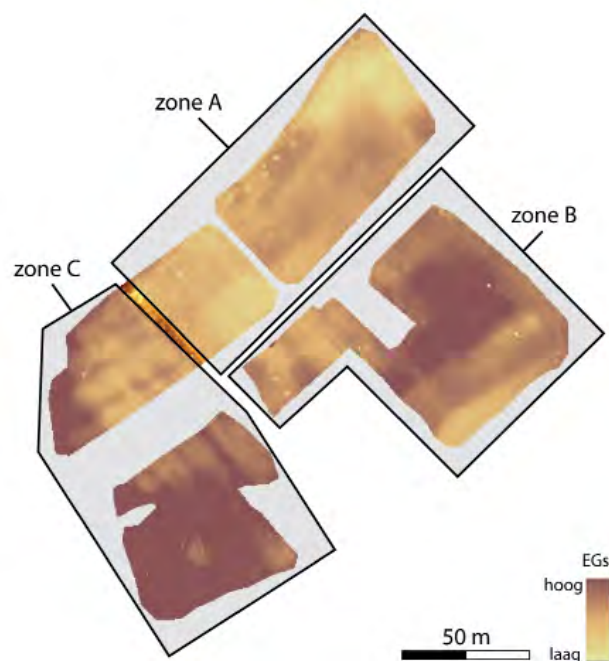


Fig. 2: Weergave van de EGs metingen van de 1 HCP spoelconfiguratie (DG = 1.5 m) met aanduiding van de verschillende in de tekst vernoemde zones.

Op basis van de EGs metingen, konden binnen de onderzochte zone, een de voornaamste structurele elementen van het fort worden gelokaliseerd. Enkel binnen een recent bebouwde zone die niet werd opgemeten, konden de sporen niet verder worden gevolgd.

De duidelijkste archeologische sporen werden aangetroffen in zone B. Hier kon een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen verschillende structurele elementen van het fort; bastions, sporen van wallen en grachten (Fig. 3-5).

Uit de verschillende EGs-metingen, blijkt dat de archeologische sporen zich voornamelijk situeren in de bovenste 1.5 meter onder het maaiveld. Hoewel dit bevestigd dient te worden met bijkomend booronderzoek, lijkt dit vooral te gelden voor de sporen in zone B. De structuren in zone A lijken bij een eerste analyse, iets ondieper te liggen dan deze in zone B.

In figuur 3 worden de EGs data van de 1 m HCP spoelconfiguratie voorgesteld bovenop het digitale hoogtemodel. Hierop wordt duidelijk dat de EGs data een veel grotere variabiliteit aantonen dan zichtbaar op het digitale hoogtemodel. Op figuur 4 worden de enkel de EGs data voorgesteld in functie van de hoogte (hoge zones stellen hoge geleidbaarheden voor, lage zones lage EGs. Hierdoor worden de contrasten tussen de verschillende

gedetecteerde fenomenen duidelijker voorgesteld en wordt eveneens geïllustreerd dat voornamelijk in zone B de restanten van het fort het best bewaard zijn gebleven.

Magnetische Gevoeligheid

Voor de registratie van de magnetische gevoeligheid waren twee signalen geschikt; deze van de 1 m en 2 m HCP spoelconfiguraties. Naast mogelijke archeologica, werden een aantal recente verstoringen en objecten gedetecteerd, samen met sterk magnetische sedimenten die mogelijk in verband te brengen zijn met de hierboven vermelde paleorivier. Opnieuw zal enkel worden ingegaan op de archeologische sporen.

De voornaamste archeologische sporen werden aangetroffen in zone B. Voornamelijk in de 2 HCP spoelconfiguratie werden verschillende structuren aangetroffen die mogelijk rechtstreeks met het fort gerelateerd zijn. Hier werden twee structuren met een verhoogde magnetiseerbaarheid opgemeten. De afwijking van deze anomalieën wijst op de mogelijke aanwezigheid van bakstenen structuren. Samen met een centrale, rechthoekige structuur, werd een lineair spoor aangetroffen dat mogelijk kan gekoppeld worden aan de vroegere toegang van het fort (Fig. 5).

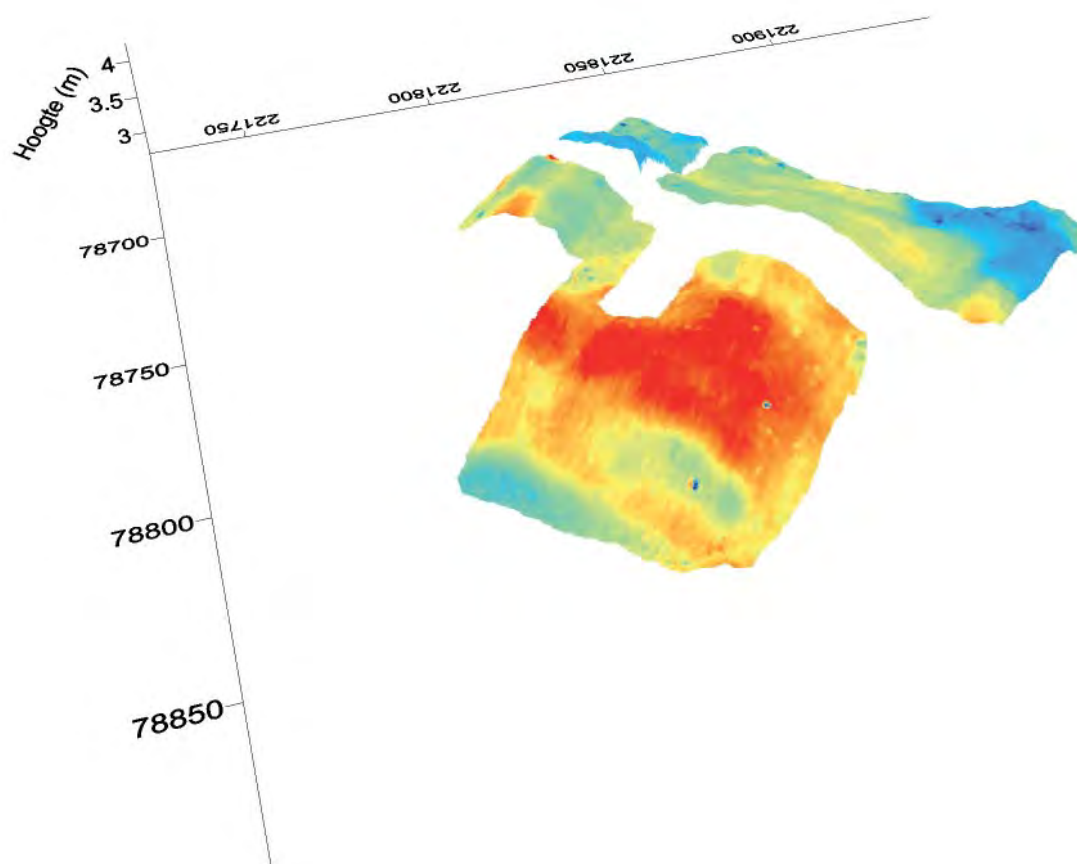


Fig. 3: Voorstelling van de EGs meetresultaten (spoelconfiguratie 1 m HCP), geploteerd bovenop het digitale hoogtemodel (huidige topografie)

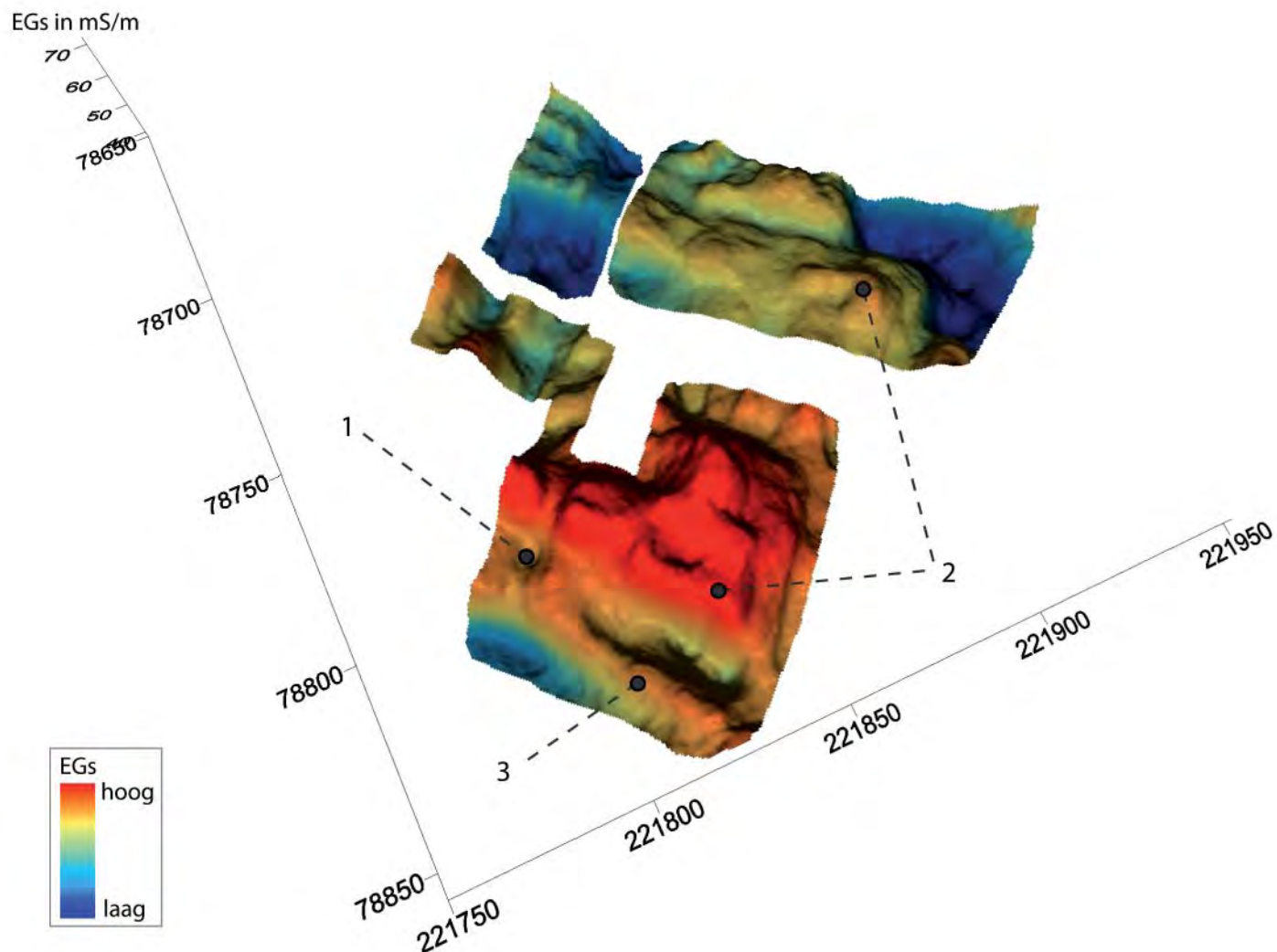


Fig. 4: 3D-voorstelling van de EGs meetresultaten (spoelconfiguratie 1 m HCP). Verschillende sporen komen in deze voorstelling naar voren: 1) mogelijke locatie ingang, 2) bastions, 3) kleiig pakket; mogelijke wal(-gracht)

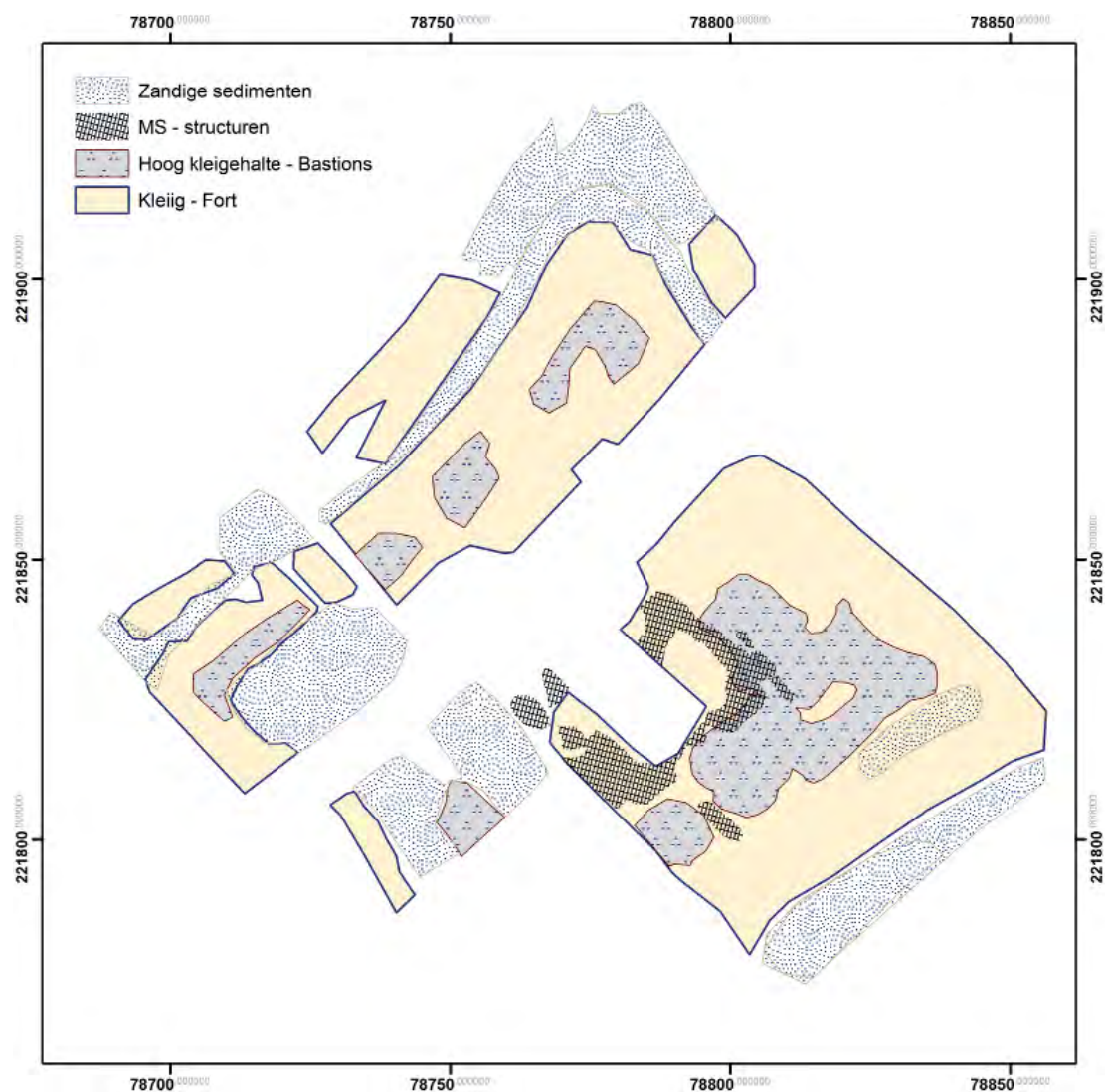


Fig. 5: Schematische voorstelling van de voornaamste gedetecteerde archeologische sporen. Zowel de structuren gedetecteerd met EGs metingen als de sporen aangetroffen bij de MGs analyses (MS-structuren) zijn aangeduid.

Verklaring van schadeloosstelling

De geofysische metingen gebruikt in deze studie werden uitgevoerd in een configuratie om bodemstructuren en archeologische sporen optimaal te detecteren. Ondanks deze kwaliteitsbetrachting is geen enkele, en daarom ook niet de hier toegepaste, geofysische techniek in staat alle fenomenen in de ondergrond te detecteren. De interpretatie van de metingen is gebaseerd op uitgebreide theoretische wetenschappelijke kennis, gecombineerd met praktische terreinervaring. Desondanks stellen de uitvoerders zich niet aansprakelijk voor het niet-detecteren van structuren in de bodem en archeologische sporen, of voor een afwijkende interpretatie van de sensor-anomalieën.

Gent, 7 juni 2011.

Prof. dr. ir. Marc Van Meirvenne

Bijlagen

index

1. Gedrukte bijlagen

Bijlage 1: EGs meetresultaten fortzone, spoelconfiguratie 1 m HCP, met aanduiding van de voornaamste sporen

Bijlage 2: 3D-weergave van de EGs meetresultaten fortzone, spoelconfiguratie 1 m HCP

Bijlage 3: EGs meetresultaten fortzone, spoelconfiguratie 2 m HCP, met omlijning mogelijke omtrek bastions

Bijlage 4: MGs meetresultaten fortzone, spoelconfiguratie 2 m HCP, met aanduiding van de voornaamste sporen

Bijlage 5: EGs meetresultaten, spoelconfiguratie 1.1 m PRP

Bijlage 6: EGs meetresultaten, spoelconfiguratie 2.1 m PRP

Bijlage 7: EGs meetresultaten, spoelconfiguratie 1 m HCP

Bijlage 8: EGs meetresultaten, spoelconfiguratie 2 m HCP

Bijlage 9: MGs meetresultaten, spoelconfiguratie 1 m HCP

Bijlage 10: MGs meetresultaten, spoelconfiguratie 2 m HCP

Bijlage 11: poster voorgesteld op Forum Vlaamse Archeologie (16 april 2011)

2. Digitale bijlagen

Digitale versie rapport (.pdf-formaat)

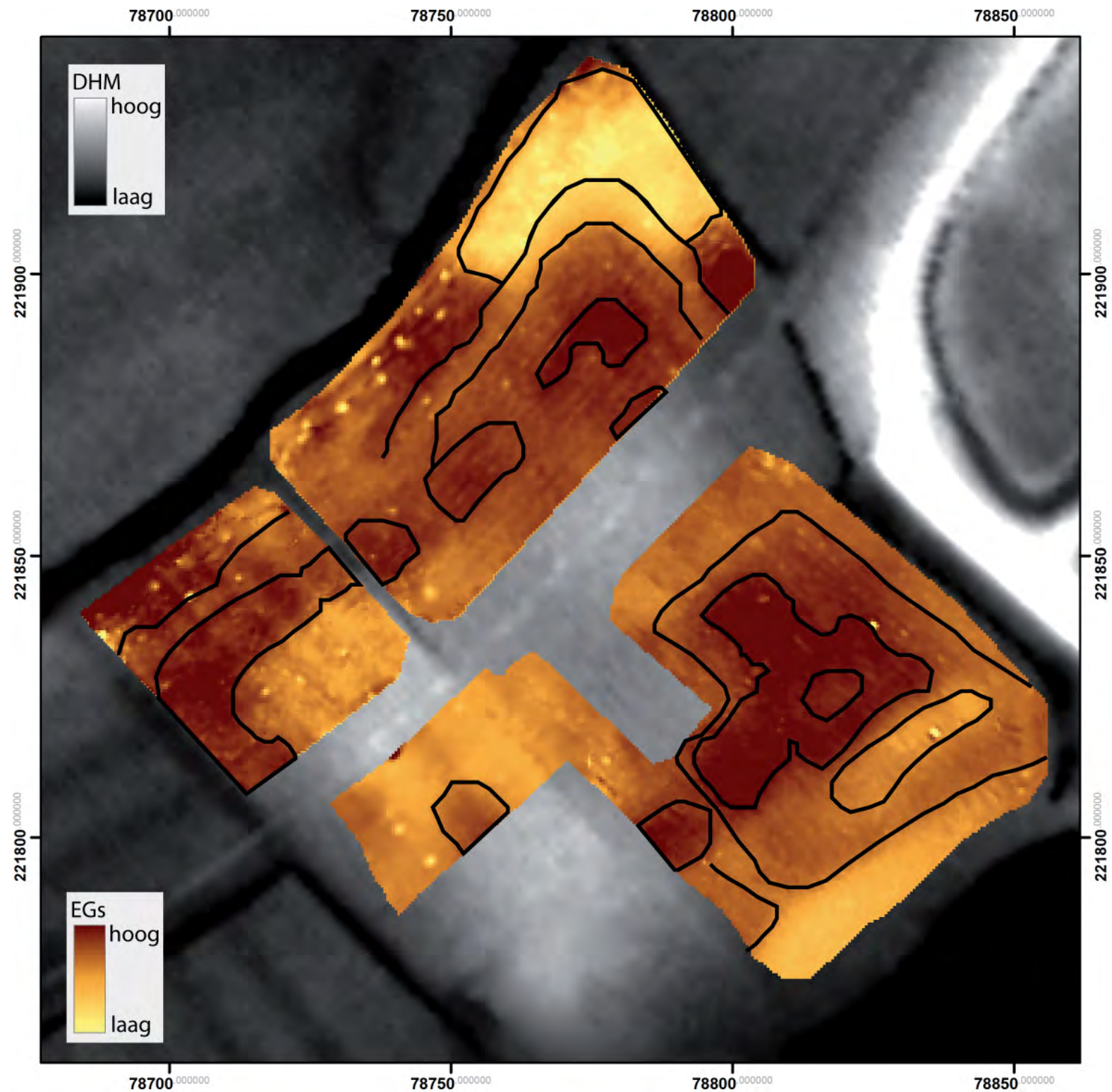
GIS-data

- digitale versies van EMI meetresultaten in .adf en geotif-formaat
- aflijning van voornaamste bodemsporen (cf. Fig. 3) in .shp en .dxf-formaat
- geïnterpoleerd digitaal hoogtemodel van de site (ruwe data aangeleverd door de provincie West-Vlaanderen)

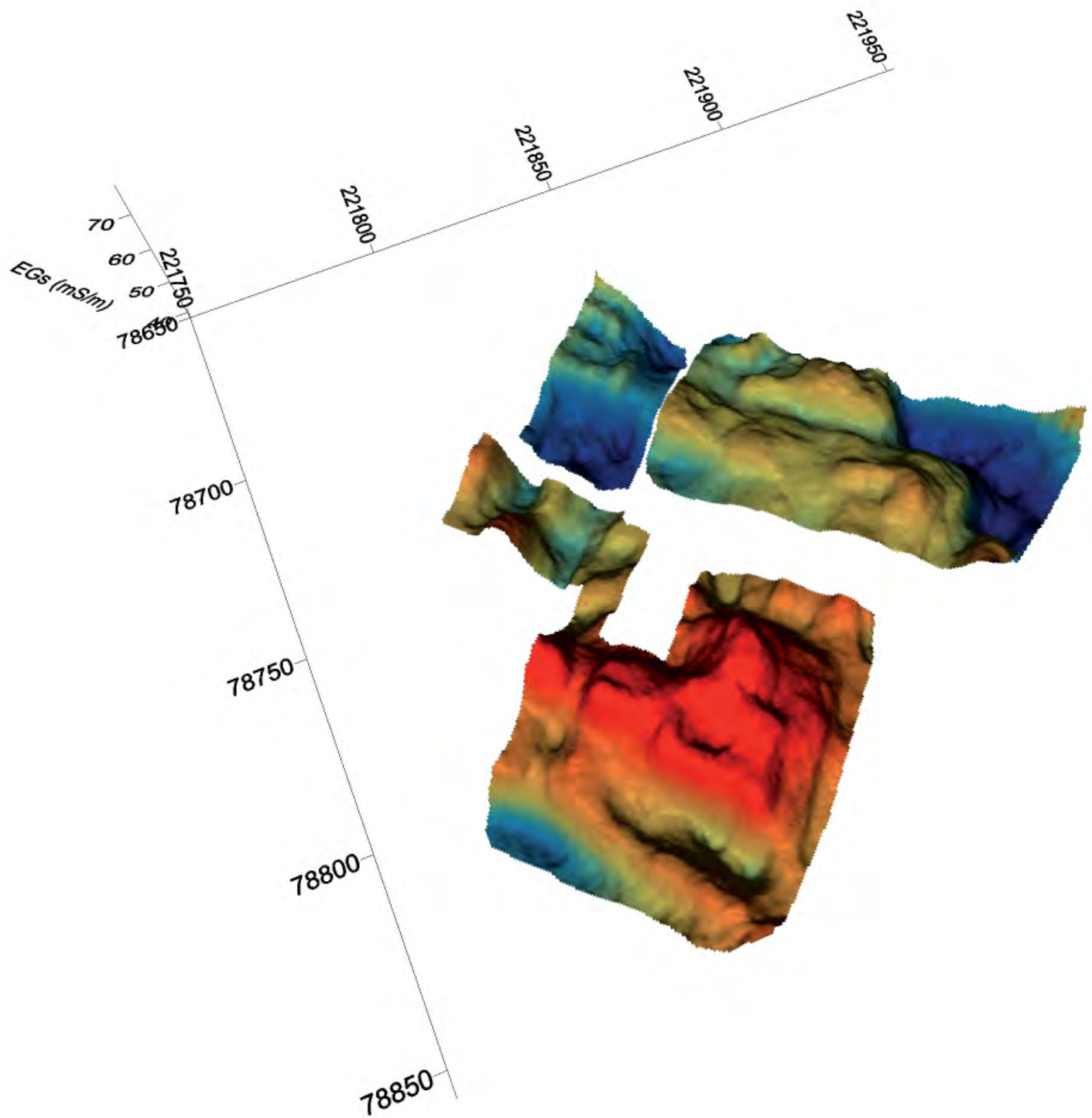
3. Duiding

De aflijning van de sporen waargenomen op de EMI-data in de gedrukte bijlagen (in het bijzonder bijlage 1, 3 en 4) zijn bedoeld als hulpmiddel om de contrastverschillen in de EGs en MGs metingen te benadrukken. Dit om de gebruiker van de analoge en digitale kaartbestanden een indicatie te geven van de archeologisch relevante structuren en fenomenen die werden gedetecteerd. Deze algemene interpretatieve gidslijnen zijn louter ondersteunend bij de interpretatie van de metingen en zijn dan ook niet noodzakelijk een voorstelling van de archeologische realiteit. Tevens is er bij het aanbrengen van deze markeringen geen rekening gehouden met de natuurlijke (niet-archeologische) bodemvariatie.

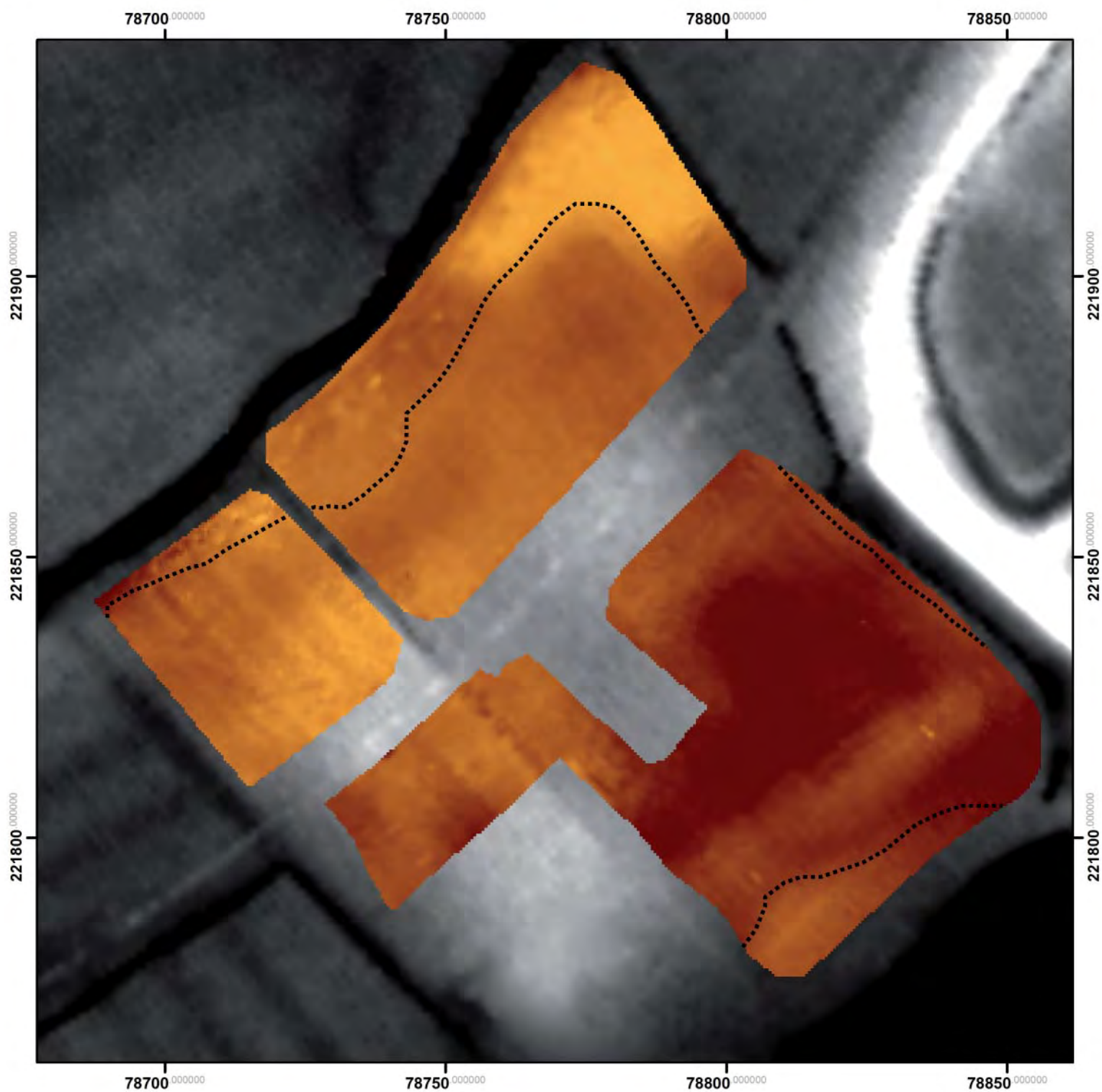
Bijlage 1: EGs meting met aflijning voornaamste sporen (1 m HCP spoelconfiguratie) van de geprospecteerde fortzone, geplot op het digitale hoogtemodel



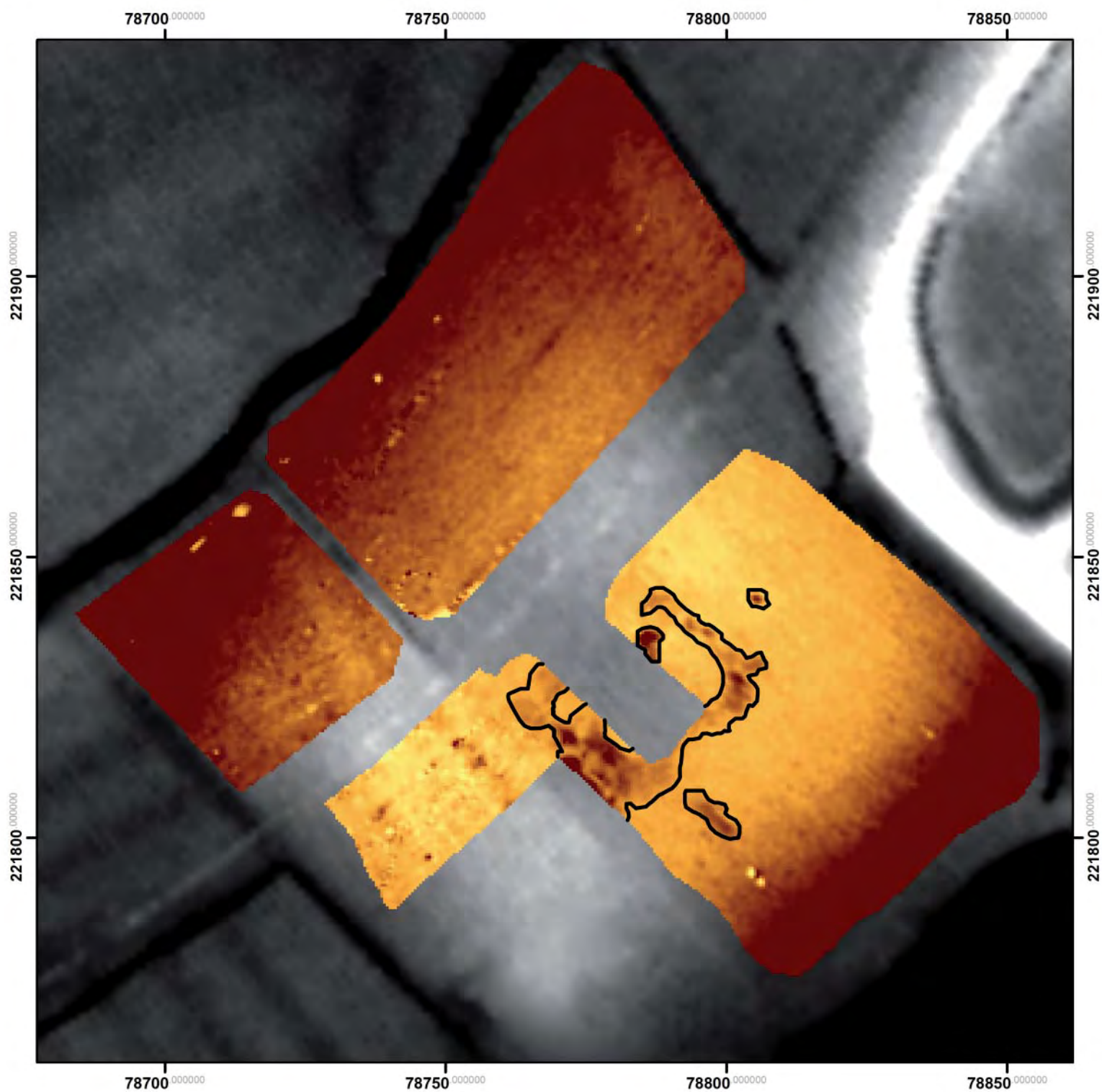
Bijlage 2: EGs metingen voorgesteld in 3D (1 m HCP spoelconfiguratie)



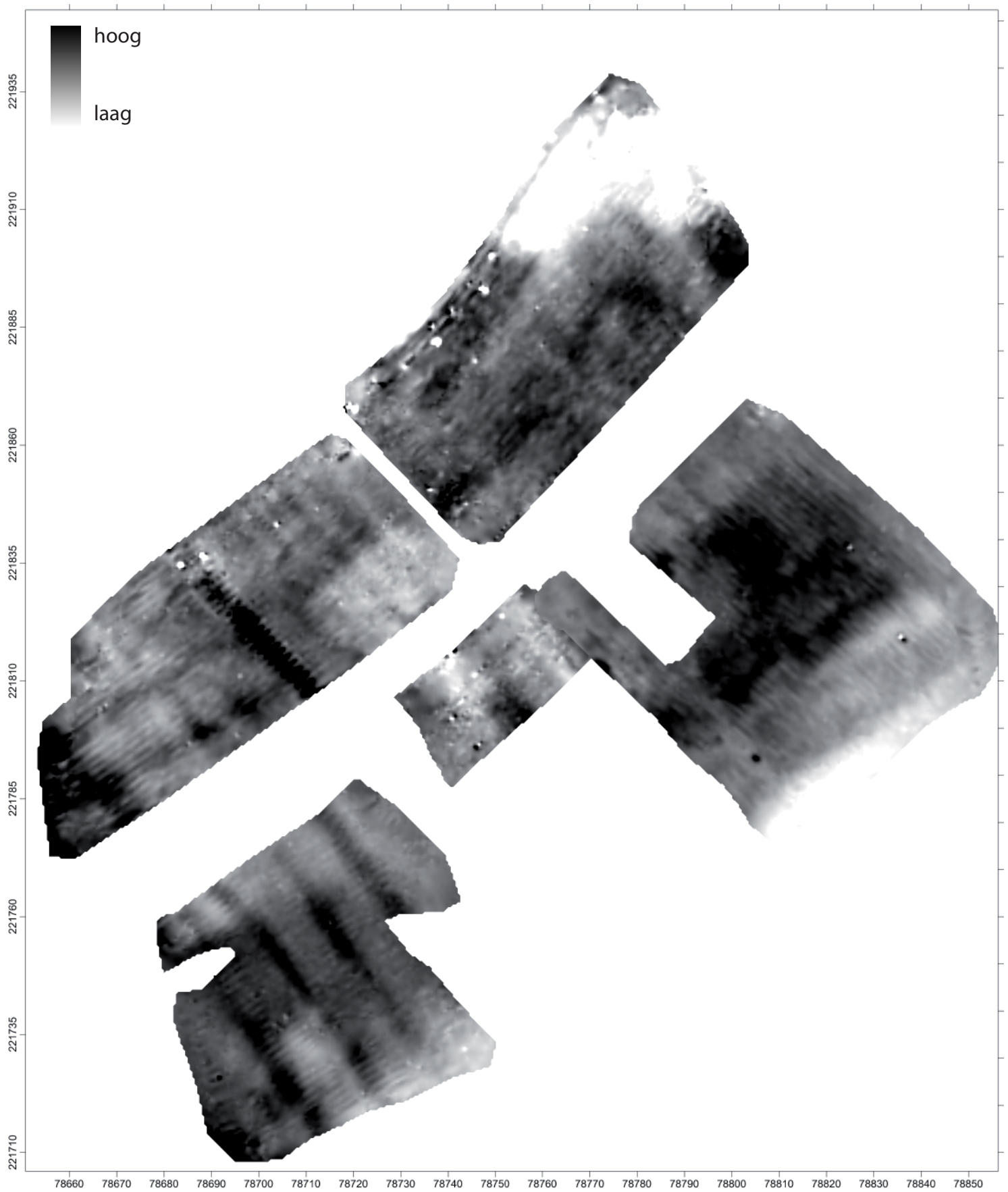
Bijlage 3: EGs metingen (1 m HCP spoelconfiguratie) met aanduiding van vermoedelijke omtrek van het fort



Bijlage 4: MGs meting met aflijning voornaamste structuren (2 m HCP spoelconfiguratie) van de fortzone, geplot op het digitale hoogtemodel



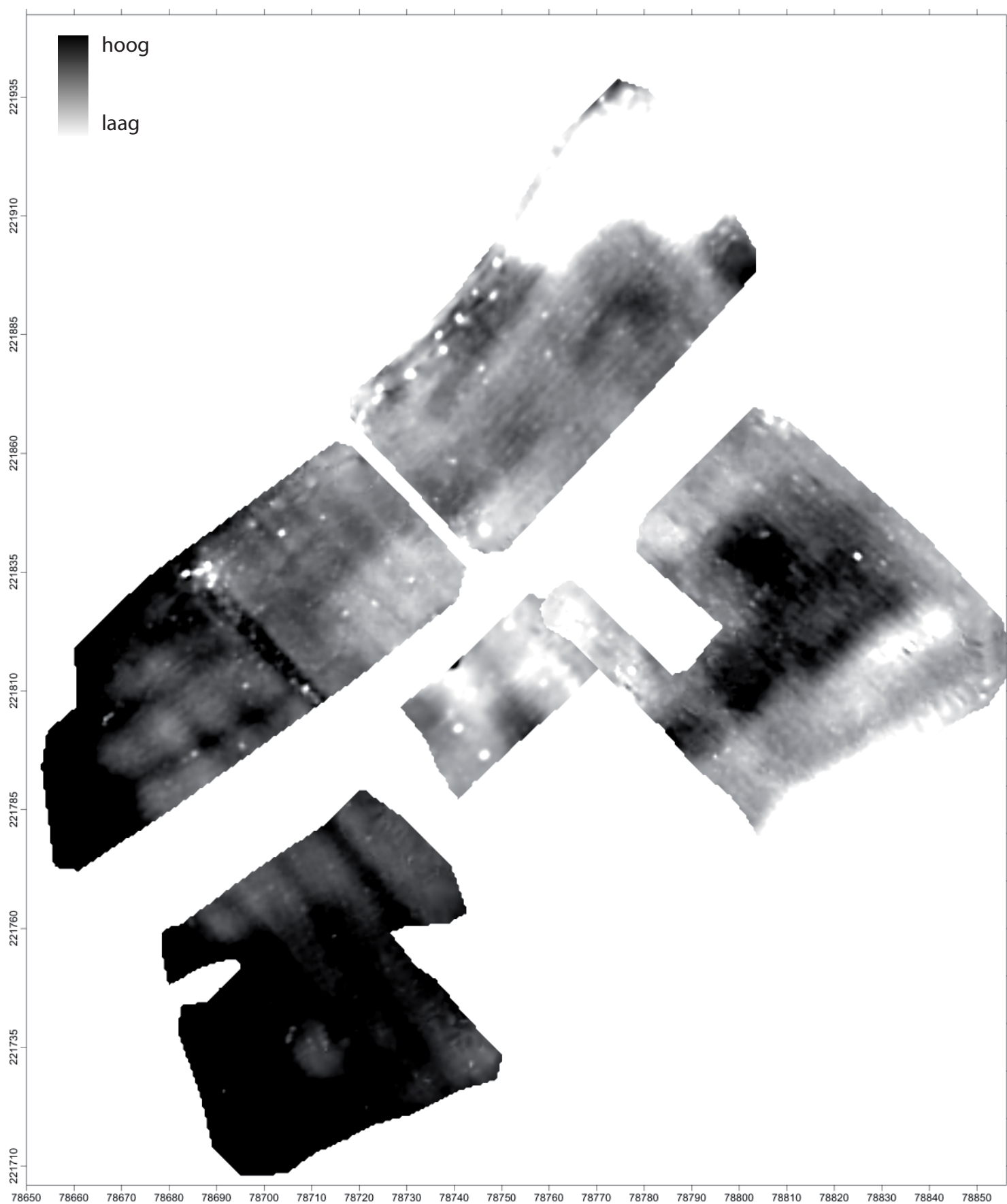
Bijlage 5: EGs meting; 1.1 m PRP spoelconfiguratie



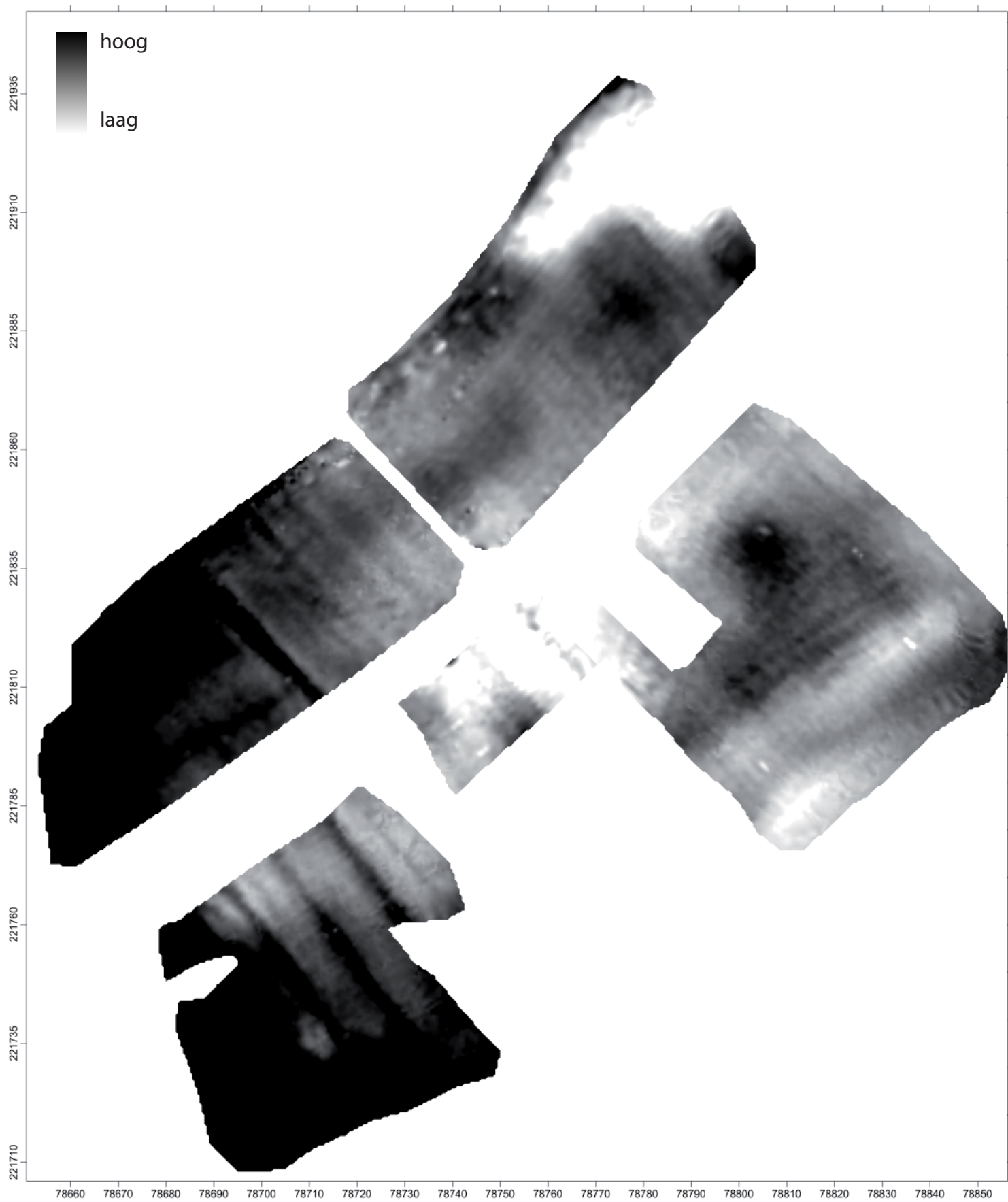
Bijlage 6: EGs meting; 2.1 m PRP spoelconfiguratie



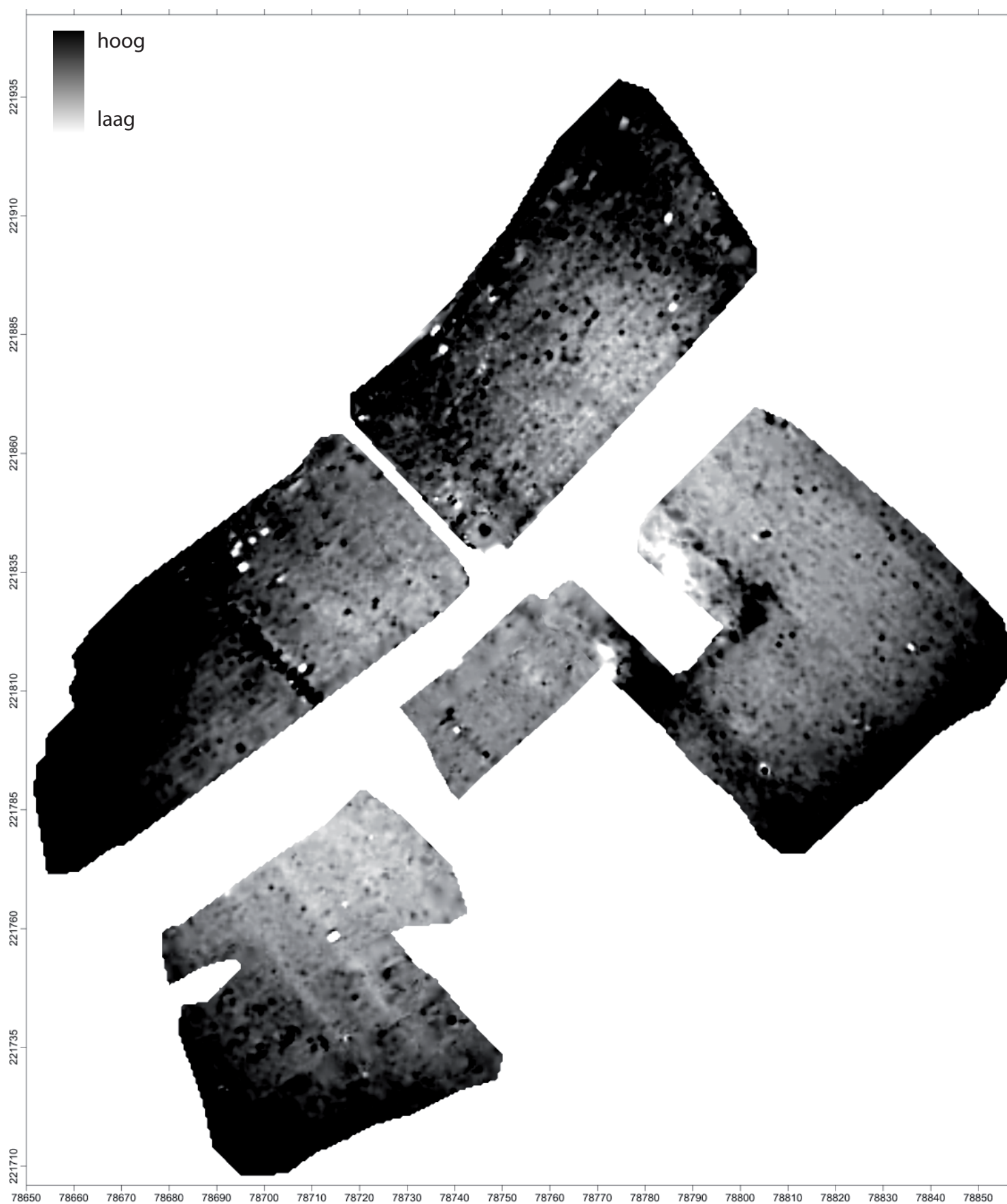
Bijlage 7: EGs meting; 1 m HCP spoelconfiguratie



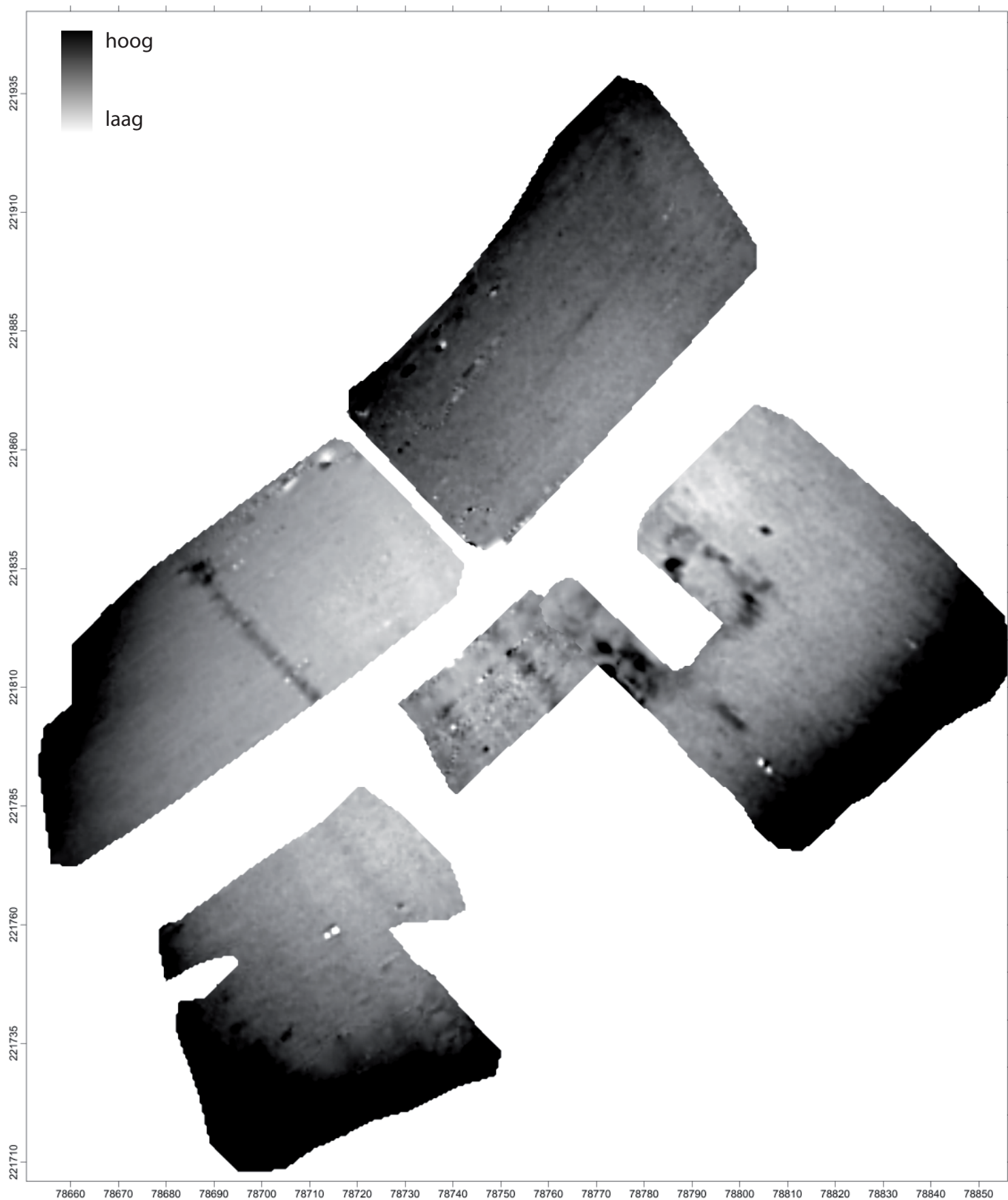
Bijlage 8: EGs meting; 2 m HCP spoelconfiguratie



Bijlage 9: MGs meting; 1 m HCP spoelconfiguratie



Bijlage 10: MGs meting; 2 m HCP spoelconfiguratie



Geofysische kartering van een 17^e eeuws fort: een EMI survey te Fort Sint Frederik (Knokke-Heist)

Philippe De Smedt^a, Stefan Decraemer^b, Bieke Hillewaert^b, Marc Van Meirvenne^a

1. Doelstellingen

Lokaliseren en karteren van de verdedigingswerken (wallen, grachten en eventuele bebouwing) aanwezig op de site, rekening houdend met de landschappelijke context van de site.

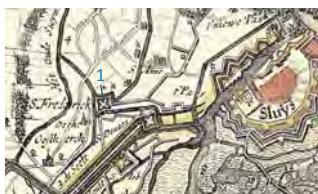


Fig. 1: Lokalisatie van Fort Sint Frederik (1) ten oosten van Sluis op kaart door Klaas Jan Visscher (1640)

2. Mobiele elektromagnetische inductie (EMI) survey

- **Meerdere signalen** voor materiaalkarakterisatie en dieptebeeld:

Simultane opmeting van de elektrische geleidbaarheid (EG) en de magnetische gevoeligheid (MS) van vier verschillende bodemvolumes tot een diepte van 3.2 m onder de sensor (Fig. 2).

Signaalcomponent	Informatie over:
Elektrische geleidbaarheid (EG)	- Bodemtextuur (kleigehalte) - Vochtgehalte - Humusgehalte
Magnetische susceptibiliteit (MS)	- Mineralogie - Verbrande bodem (cf. baksteen) - Organisch materiaal - Antropogene verstoring - Metaal

- **Mobiele configuratie** voor vlakdekkende opmeting (Fig.2):

Metten van het terrein in parallelle lijnen met 0.85 m interval en 0.2 m meetinterval in de lijn

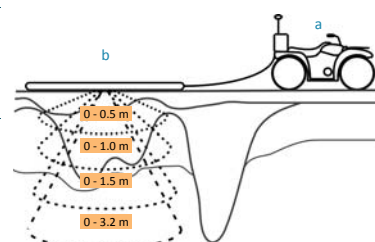


Fig. 2: Foto en schematische voorstelling van de meetopstelling met het georeferentie voertuig (a) en de sensor (b), met indicatie van de vier verschillende meetdieptes

3. Resultaten EMI-survey

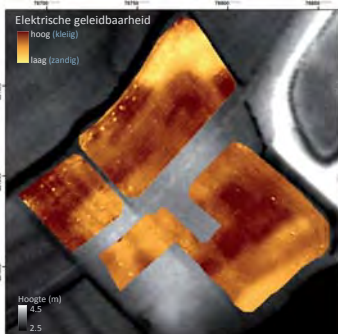


Fig. 3: Beeld van de gemeten EG van 0-1.5 m onder het maaiveld, hier getoond bovenop het hoogtemodel

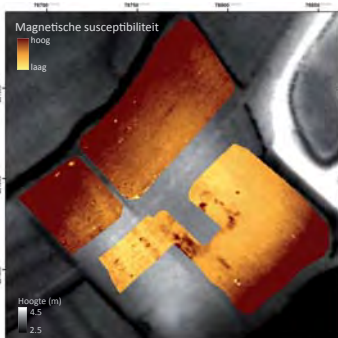


Fig. 4: Beeld van de gemeten MS op het hoogtemodel

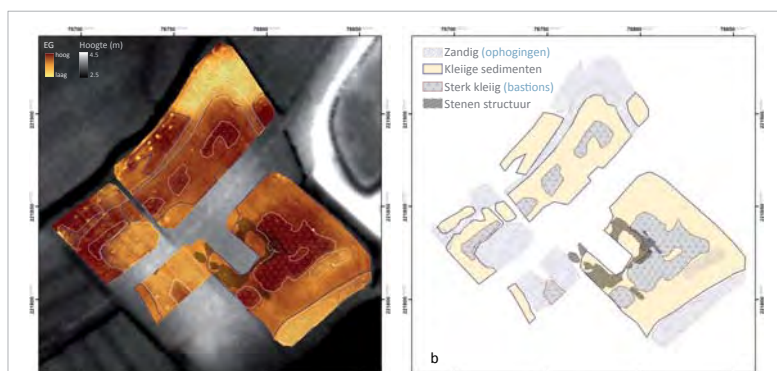


Fig. 5: Aanduiding van de voornaamste gedetecteerde sporen op de gemeten EG en het hoogtemodel (a) en afzonderlijk (b)

De EG metingen tonen verschillende sporen van wallen en grachten, gekenmerkt door verschil in kleigehalte (Fig. 3 en 5).

De MS metingen tonen centraal een structuur, mogelijk opgetrokken in baksteen (Fig. 4 en 5).

Verder onderzoek

Momenteel worden de geofysische data gevalideerd en aangevuld met een extensief booronderzoek

Project

Het voorgestelde onderzoek kadert binnen het Interreg IVA-project "Forten en Linies in grensbreed perspectief" en werd uitgevoerd in opdracht van de Provincie West-Vlaanderen, in samenwerking met Raakvlak.

Auteurs

a: Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken (ORBit), Vakgroep Bodembeheer, Universiteit Gent
b: Intergemeentelijke Dienst voor Archeologie in Brugge en Ommeland

Contact: Philippe.DeSmedt@UGent.be

Bijlage 3: Boorpuntenkaart



Rode boorpunten: uitgevoerd door BAAC en Raakvlak.
Blauwe boorpunten, bijkomstige boringen door Raakvlak.

Bijlage 4: Bodemkundig onderzoek.

Uitvoering en verwerking: BAAC (door John Mulder & Karin Pepers)

2. Methodiek

2.1 Voorbereiding

Tijdens het veldonderzoek is geprobeerd door middel van boringen een beter beeld van het fort Sint-Frederik te krijgen. Allereerst is aan de hand van beschikbare kaarten geprobeerd een beeld van het terrein en de omgeving te krijgen. Hiervoor zijn de digitale hoogtekaart¹ en bodemkaart² gebruikt, alsmede de resultaten van het geofysisch onderzoek³ (zie paragraaf.1). Daarnaast zijn verschillende historische kaarten en recentere google-maps kaarten geraadpleegd om meer informatie over de directe omgeving van het fort Sint-Frederik in het verleden en het heden te kunnen gebruiken (hoofdstuk 4).

In figuur 1 is te zien dat zich op het plangebied een aantal gebouwen bevindt.

Inmiddels zijn deze gebouwen gesloopt, en staat alleen het noordelijkste gelegen gebouw, een grote schuur, nog op het terrein.

Ook is de haag die zich op het plangebied bevindt hier duidelijk te zien: deze scheidt het noordelijke deel van het plangebied van het grotere zuidelijke deel van het plangebied. Het noordelijke deel van het plangebied is in gebruik als natuurgebied, het zuidelijke deel is in gebruik als tuin.

¹ Lidar Raakvlak.

² AGIV, 2011.

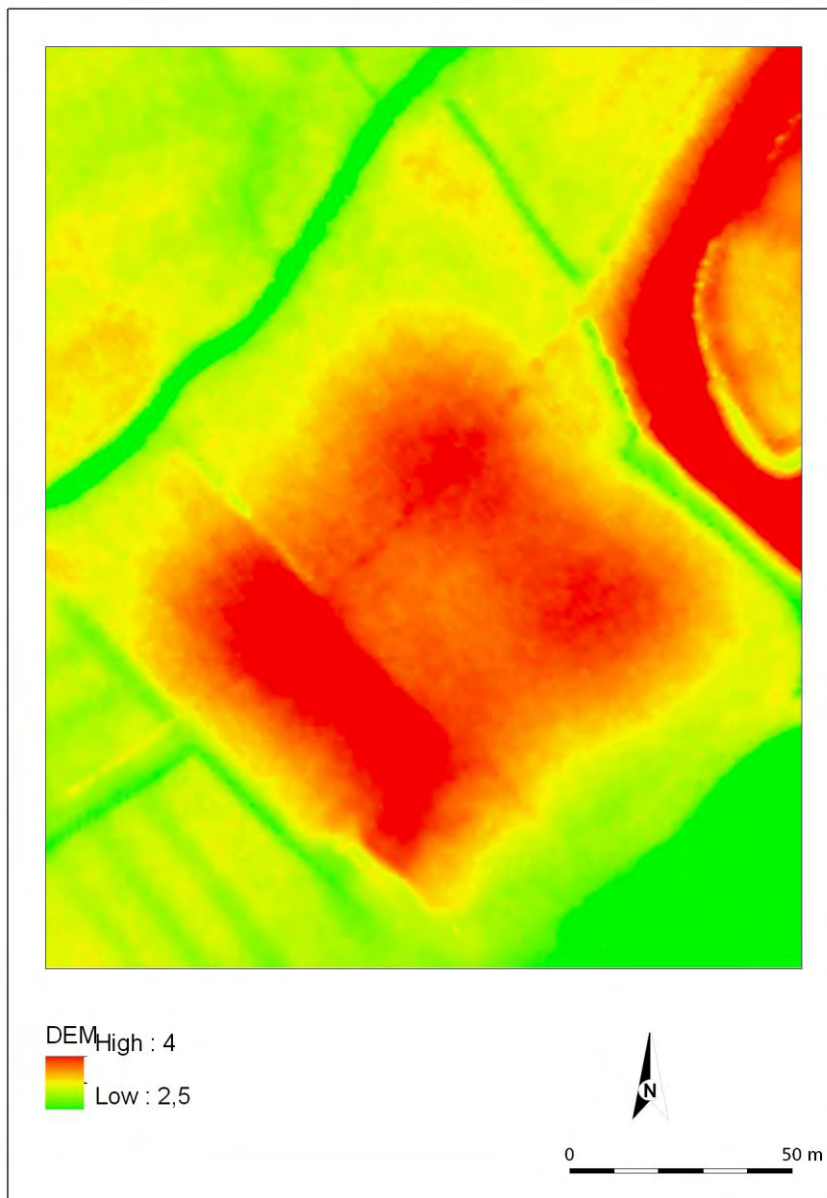
³ ORBit, 2011.



Figuur 1. Locatie van het plangebied op google-maps⁴.

De digitale hoogtekartaart is gebruikt om globaal de omtrek van het fort vast te stellen. Vaak is er microreliëf aanwezig wat de ligging van verschillende elementen kan aangeven, maar deze zijn met het blote oog soms moeilijk te zien. Wanneer dit microreliëf wel in het veld waargenomen kan worden, blijft het moeilijk om een duidelijk overzicht te krijgen. In dat geval is een interpretatie van de digitale hoogtekartaart aan te bevelen (zie figuur 2).

⁴ Google, 2011.



Figuur 2. Het plangebied op de digitale hoogtekarte (DEM).

Op de digitale hoogtekarte is de Mostaertdijk te zien in het noordoosten, die relatief hoog in het landschap ligt. Het gebied ten oosten van de dijk ligt iets hoger dan het plangebied. Verder zijn de sloten om het plangebied en de gracht duidelijk te zien als laagste punten in het landschap. Binnen het plangebied is een lijn te zien gericht van zuidwest naar noordoost die relatief hoger ligt. Dit is de haag die het plangebied in tweeën verdeelt.

In het zuidoosten is duidelijk een laagte te zien. Dit is een restant van een oude geul. Ter plekke van deze oude geul staat tegenwoordig riet, wat erop wijst dat het nog steeds een nat en laaggelegen gebied is.

Verder zijn ook contouren van het fort te zien. In het noordelijke en oostelijke deel van het plangebied zijn duidelijk twee ronde gebieden te zien die net wat hoger liggen dan de omgeving. Ook in het zuiden en westen zijn deze ronde vormen enigszins te herkennen, maar deze twee punten worden verbonden door een wal die ook relatief hoog gelegen is. De vier ronde, hoger gelegen punten zijn waarschijnlijk de bastions.

Midden tussen de bastions gelegen is een laagte die geïnterpreteerd zou kunnen worden als terreplein. Dit plein ligt lager dan de omliggende wallen en bastions, en wordt door deze omliggende elementen beschermd.

In de noord- en westhoek kunnen nog twee elementen onderscheiden worden die iets hoger liggen in het landschap. Deze elementen liggen ten noorden van het noordelijke bastion en ten westen van het westelijke bastion. Wellicht zouden dit vooruitgeschoven verdedigingen kunnen zijn, ofwel resterende verhogingen van het glacis.

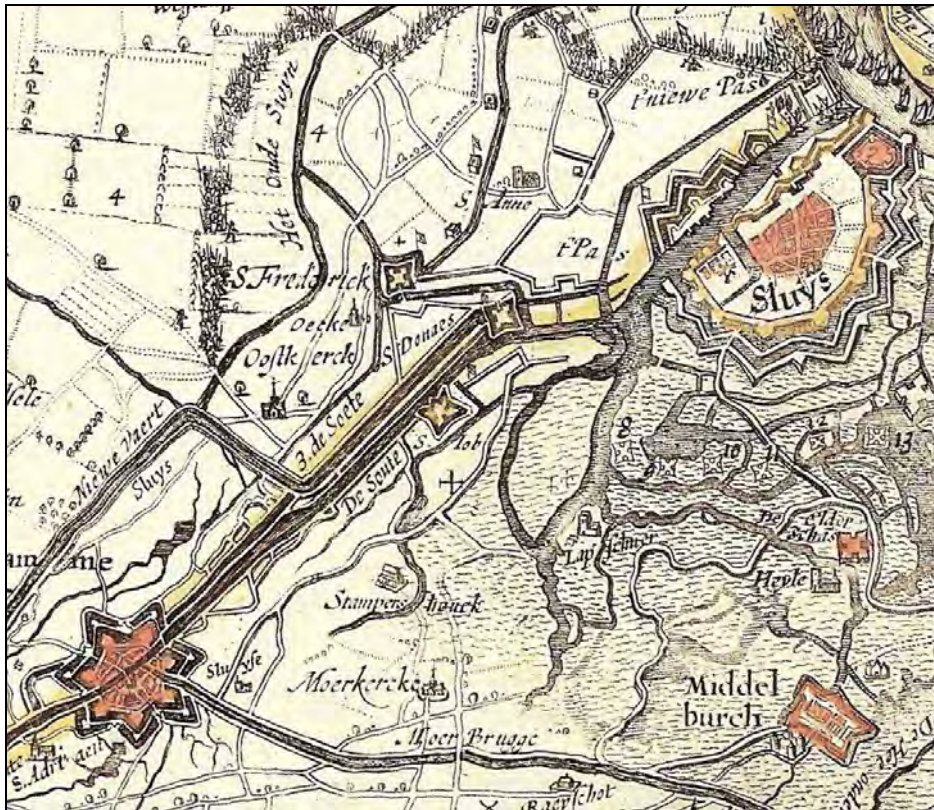
Om wat meer te weten te komen over de ligging van het fort en de omgeving hiervan zijn verschillende historische kaarten bekeken. In figuur 3 is een uitsnede van de kaart van Pourbus weergegeven uit 1571. Op de kaart is Sluys (Sluis) te zien, evenals Mude (sint Anna ter Muiden). Verder is een half eivormig gebied te zien, omgeven door kreken. Dit gebied is op recente luchtfoto's nog steeds te herkennen vlak ten zuiden van het plangebied. Met deze drie herkenningspunten kan de locatie van het fort terug worden gevonden. Het fort zal later gebouwd worden ter plekke van de rode pijl op de uitsnede.



Figuur 3. Uitsnede uit de kaart van Pourbus uit 1571.

Ook kan worden vastgesteld welke wegen ook in 1571 al in gebruik waren. Zo is te zien dat de huidige Roden-Ossenstraat dezelfde weg is als de rood getekende weg ten noorden van de rode pijl. De wit getekende weg direct ten zuidoosten van de rode pijl is de huidige Mostaertdijk. Deze dijk was dus al aanwezig toen het fort gebouwd werd.

Verder is ook te zien dat de Mostaertdijk naar het westen doorliep (zie ook figuur 4). Tegenwoordig loopt deze weg tot aan de schuur op het plangebied, maar niet meer verder.



Figuur 4. Kaart van Visscher, 1640. Op vele historische kaarten zijn dezelfde symbolen gebruikt voor alle forten, waardoor ze geen duidelijke beeld geven van de vorm van de forten..

2.2 Veldwerkwijze

Met behulp van alle verzamelde informatie zijn de boorpunten in het plangebied geplaatst. Er is voor gekozen de boorpunten in raaien uit te zetten, zodat verschillende dwarsdoorsneden gemaakt konden worden. Een lange raai is uitgezet in het gebied, globaal gezien van oost naar west, en zeven kleinere raaien zijn hier loodrecht op gezet. Ook is er een doorsnede van noordwest naar zuidoost en een van noordoost naar zuidwest gelegd over de locatie waar zich waarschijnlijk, bepaald aan de hand van de historische kaarten en de geofysische kartering, een ravelijn of rest van het glacis bevind.

Tijdens het uitvoeren van het veldonderzoek zijn verschillende extra boringen geplaatst om bijvoorbeeld op plaatsen waar vroeger de gracht gelegen heeft de precieze ligging en de hellingshoek van de gracht te bepalen.

De locaties van de boringen zijn ingemeten met een 06-GPS, met een afwijking van minder dan 1 m. Ook de hoogteligging van de punten is met behulp van deze GPS bepaald. De boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de onverstoorte C-horizont, d.w.z. tot minimaal 0,55 m en maximaal 5 m diepte. Er zijn zo in totaal 138 boringen uitgezet in het plangebied. De locaties van de boringen staan weergegeven op de boorpuntenkaart (zie bijlage 2). De boorbeschrijvingen bevinden zich in bijlage 3.

Om inzicht te krijgen in de bodemkundige en lithologische gesteldheid van de ondergrond, zijn de boringen in het veld lithologisch, aan de hand van de in Nederland gehanteerde norm (volgens NEN 5104), en bodemkundig beschreven (volgens De

Bakker & Schelling 1989). Hierbij wordt van elke bodemhorizont de diepte van de desbetreffende laag, de textuurklasse (zand, klei etc.) en de bijmenging (van bijvoorbeeld silt) aangegeven. Bij zand wordt ook de mediaan aangegeven. Vervolgens wordt er gelet op andere zichtbare kenmerken van de bodemhorizont zoals gelaagdheid of onzichtbare kenmerken zoals de aan- of afwezigheid van kalk. Ten slotte wordt ook de grondwatertrap en eventueel overige opmerkingen genoteerd.

De opgeboorde sedimenten zijn verbrokkeld en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Deze indicatoren bestaan bijvoorbeeld uit aardewerk, verbrande huttenleem, vuursteen, metaal, houtskool en al dan niet verbrand bot.

Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden op 18 tot 20 april en 9 tot 12 mei 2011. In paragraaf 2.2 is de verwerking van de boordata uitgelegd. In paragraaf 5.2 zijn de daadwerkelijke boorresultaten weergegeven met in paragraaf 5.3 de evaluatie.

2.2 Verwerking boordata

De gegevens van het veldwerk zijn uitgewerkt in bodemprofielen. In deze bodemprofielen is grafisch een deel van de informatie weergegeven, zoals de textuur van de bodem en de (eventuele) aanwezigheid van humus en grind. Ook is per bodemhorizont alle andere genoteerde informatie weergegeven (zie bijlage 3).

Van elke raai is vervolgens een dwarsprofiel gemaakt aan de hand van de bodemprofielen. In dit dwarsprofiel is in een oogopslag bijvoorbeeld de diepte en helling van de grachten te zien. Aan de hand van deze dwarsprofielen kan een beeld verkregen worden van het oorspronkelijke fort. De dwarsdoorsneden zijn te vinden in bijlage 4.

5. Onderzoeksresultaten

5.2 Boorresultaten

De locatie van het fort wordt door een heg in tweeën gedeeld. De noordzijde is uitvoerig onderzocht, aangezien het in gebruik is als natuurgebied en hier toestemming voor archeologisch onderzoek was. Dit deel van het plangebied is begroeid met verschillende grassoorten. Er is hier vrij veel microreliëf te herkennen. Het zuidelijke deel is in gebruik als tuin en hier is voor een groot deel een gazon aanwezig. Dit deel van het plangebied mocht niet te veel verstoord worden, waardoor er hier maar enkele boringen uitgevoerd konden worden. Verder staat in het zuidelijke deel van het plangebied een grote schuur. Figuur 5 geeft een impressie van het plangebied.



Figuur 5. *Impressie van het landgebied.*

Om de bodem binnen het plangebied te begrijpen, moet eerst worden gekeken naar de omgeving en de geologie van het gebied. Voordat het plangebied onder invloed kwam te staan van de zee, was het plangebied bedekt met dekzand uit het Pleistoceen, verder in dit verhaal ook wel Pleistoceen zand genoemd. Toen de zeespiegel ging stijgen na het Saalien werd het gebied langzaam natter. Op het Pleistoceen zand is door deze nattere omstandigheden veen gaan groeien. Door de langzame stijging van de zeespiegel groeide het veen steeds meer aan, waardoor een dik pakket veen ontstond.

Toen de zeespiegel zo ver was gestegen dat de omgeving onder invloed kwam te staan van het getij, ontstond in het plangebied een krekensysteem. Door dit krekensysteem is een groot deel van het veen geërodeerd, waardoor niet in alle boringen het veen nog is aangetroffen. Het krekensysteem heeft echter ook klei afgezet, waarmee slikken en poelen gevormd zijn. De meer zandige afzettingen kunnen gevonden worden ter plekke van de vroegere krekens en geulen. Deze afzettingen liggen tegenwoordig aan het oppervlak.

De bodem in het plangebied bestaat voornamelijk uit matig siltige klei. In het noordoostelijke deel van het plangebied zijn in de ondergrond zandige afzettingen gevonden. Dit betreft waarschijnlijk een geul van het Sincval-systeem. In de rest van het plangebied is vanaf een diepte van ongeveer 2 á 2,5 m het Pleistoceen zand te vinden, met regelmatig 10 á 20 cm veen erop.

De bodem in het plangebied is tot ten minste 30 cm verstoord als gevolg van relatief recente werkzaamheden op het land, zoals ploegen. Op plaatsen zoals ter plekke van

de gracht van het fort is de bodem echter dieper verstoord. Ter plekke van de bastions en het glacis is de bodem opgehoogd met materiaal uit de omgeving. Na het slechten van het fort is het plangebied wel geëgaliseerd, maar het is mogelijk dat vooral ter plekke van de ook tegenwoordig relatief hoog liggende bastions zich nog steeds een ophooglaag bevindt.

Om een duidelijker beeld van het plangebied te krijgen zijn dwarsdoorsneden van het plangebied gemaakt. Op de boorpuntenkaart (bijlage 2) is te zien waar de transecten zijn gelegd. De doorsneden ter plekke van de transecten zijn vinden in bijlage 4 en een kleine uitsnede is te vinden onder aan de beschrijving van elk transect. De uitsneden onderaan de beschrijving bevatten geen legenda wegens plaatsgebrek, maar de legenda is wel te vinden in bijlage 4. In de legenda zijn de volgende eenheden weergegeven:

- De textuur: zand (geel), klei (grijs) en veen (paars).
- Verstoring (gearceerd): de diepte van de verstoring in het gebied. Verstoring tot ongeveer 30-50 cm is normaal en wordt veroorzaakt door bijvoorbeeld ploegen. Diepere verstoring is in dit geval veroorzaakt door de aanleg en afbraak van het fort.
- Slik of poel (lichtbruin): de onverstoorde kleiige afzettingen. Deze liggen laag in het landschap en zijn afgezet in een rustig milieu.
- Kreekrug zand/klei (geel, in geval van zand met arcering): Onverstoorde afzettingen bestaande uit zand of siltige klei. Deze zijn afgezet in een dynamisch milieu door een kreek en hebben hierdoor een grovere textuur dan de slikken of poelen.
- Pleistoceen zand (lichtgeel): Het oppervlak uit het Pleistoceen.
- Veen (paars): Veen dat gevormd is op het Pleistoceen zand.
- Restbedding (lichtblauw): Natuurlijke kreekopvulling.
- Grachtvulling (donkerblauw): Een afzetting die is gevormd in de grachten van het fort.
- Fort (donkerroze met arcering): De delen van het fort zelf. Hieronder vallen onder andere de wallen en de bastions. Aan de boringen per stuk kan namelijk niet goed worden afgeleid of het een wal of bastion betreft.
- Glacis (bruin met arcering): Deel van het fort buiten de gracht.
- Gedempte gracht (blauw): Hier heeft oorspronkelijk de gracht gelegen. Deze is opgevuld met resten van het fort, waardoor de gracht nu gevuld is met puin en houtskool.
- Waterstand (lichtblauwe stippellijn): Mogelijke waterstand ten tijde van het fort. Deze waterstand is afgeleid van de stand van het water in de huidige sloten en de hoogte punten van de gracht. Deze lijn is toegevoegd om de interpretatie van de doorsneden makkelijker te maken.
- Schets (zwarte stippellijn): De mogelijke doorsnede van het fort. Ook deze lijn is toegevoegd om de interpretatie van de doorsneden makkelijker te maken.
- De overige legenda eenheden staan uitgelegd in de legenda zelf en hebben alleen betrekken op de boringen, niet op de interpretatie.

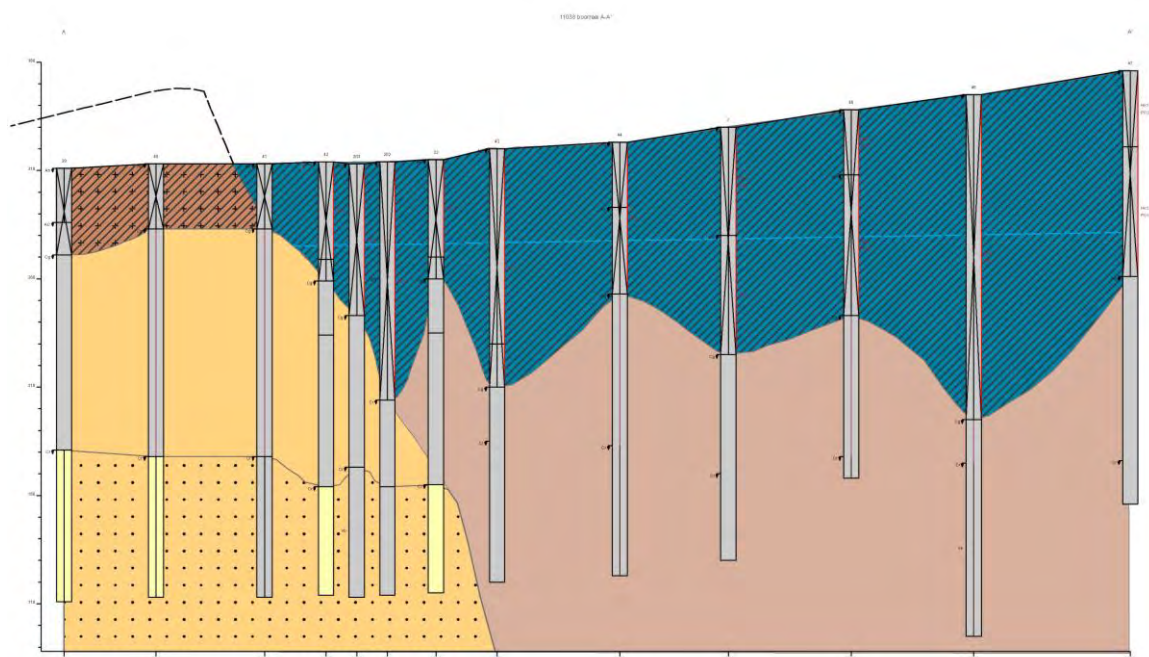
Transect A-A

Transect A-A' loopt door het noordelijke deel van het plangebied, van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In de eerste 7 boringen is in de ondergrond zand of zeer zandige klei aangetroffen. Dit is materiaal van een kreekrug. Waarschijnlijk heeft hier een kreek van het Sincfal systeem gelopen. Meer in zuidoostelijke richting is een matig siltige klei gevonden, wat waarschijnlijk is afgezet op slikken of in poelen.

De eerste drie boringen van het transect zijn ondiep verstoord, slechts 30 á 40 cm. Deze drie boringen liggen op de kreekrug die op het moment dat het fort werd aangelegd hoger hebben gelegen dan de overige boringen in het transect. Ter plekke van deze drie boringen lag het oppervlak ten tijde van de aanleg van het fort waarschijnlijk ongeveer op dezelfde hoogte als het huidige maaiveld.

De overige boringen in het transect zijn dieper verstoord. Deze locaties lagen tijdens de aanleg van het fort lager, aangezien in de ondergrond afzettingen van slikken zijn gevonden. De bodems zijn hier tussen de 60 en 140 cm diep verstoord. In deze verstoring is houtskool en puin aangetroffen, wat er op wijst dat het een opvulling betreft. Deze locatie is in het verleden uitgegraven en later, bij het afbreken van het fort en het egaliseren van het terrein, opgevuld met de hoger gelegen delen. De grond die uit deze gracht is gekomen bij het uitgraven, is gebruikt voor het verhogen van andere delen van het terrein, zodat het glacis en de wallen werden gevormd. Van deze ophogingen is in de bodem weinig te zien, doordat bij het egaliseren is de ophooglaag weer is verwijderd. Echter, door de ligging van het minder diep verstoorde deel net naast de gracht en met de huidige kennis van forten, kan met enige zekerheid aangenomen worden dat ter plekke van de eerste twee boringen van het transect het glacis heeft gelegen.

In bijlage 4 en in de uitsnede hier onder is met een stippellijn aangegeven hoe de doorsnede er uit zou kunnen hebben gezien als het glacis nog aanwezig zou zijn. Ook is met een blauwe stippellijn het waterpeil aangegeven. Dit waterpeil is afgeleid van het huidige waterpeil in de sloten en de diepte van de gracht.



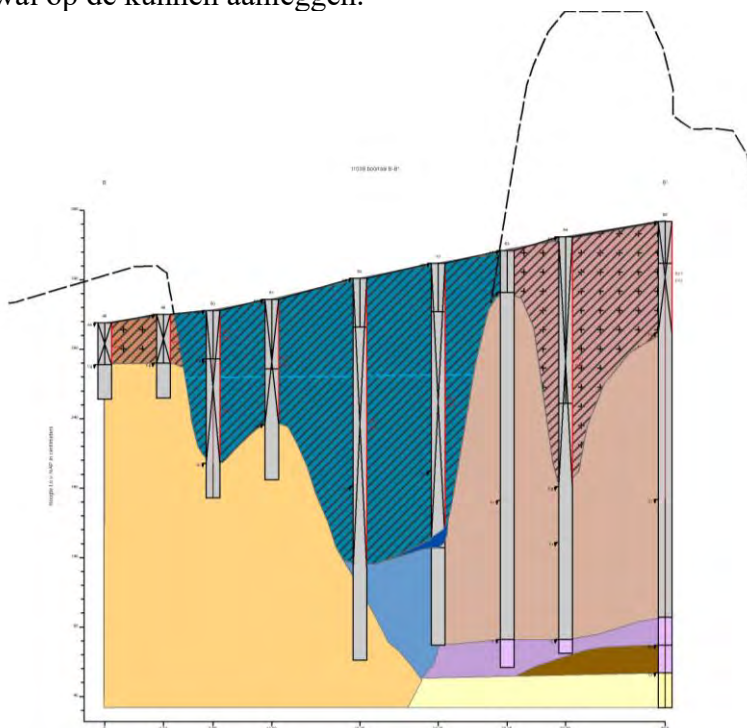
Transect B-B'

Transect B-B' loopt iets ten zuidwesten van transect A-A', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In de eerste twee boringen in het transect is in de ondergrond sterk siltige klei aangetroffen, die waarschijnlijk als kreekrug is afgezet. In deze boringen is niet het geulzand aangetroffen dat wel in transect A-A' is gevonden, maar 4 van de 5 boringen zijn hier ook niet diep doorgezet, waardoor het zand nog dieper zou kunnen voorkomen.

In boring 52 en 10, ongeveer in het midden van het transect, is restbedding materiaal aangetroffen. Hier heeft ooit een kreek gestroomd, die het restbedding materiaal heeft afgezet. In de laatste drie boringen van het transect is in de ondergrond siltige kei aangetroffen. Deze klei is welliswaar siltig, maar is waarschijnlijk toch op de slikken afgezet, aangezien onder deze afzetting nog veen is aangetroffen op het Pleistoceen zand. Als de afzettingen van een geul zouden zijn geweest, zou het veen geërodeerd zijn.

De eerste twee boringen van het transect (48 en 49) zijn maar zo'n 30 cm diep verstoord. Deze twee boringen liggen aan dezelfde zijde als de twee minder diep verstoorde boringen in transect A-A'. Waarschijnlijk betreft het hier het glacis. In de volgende vier boringen is tot zo'n 80-210 cm diep vrij veel houtskool en puin aangetroffen, net als in de zuidelijkste tien boringen in transect A-A'. In boring 10 is onder deze laag nog een laagje grachtvulling aangetroffen. Hier heeft dus de gracht gelegen. In boring 52 en 10 ligt onder de gracht nog de oorspronkelijke restbedding van de kreek. De gracht heeft hier dus ter plekke van een kreek gelegen.

Aan de zuidwestelijke kant van het transect is in de boringen 53 en 55 alleen de bouwvoor verstoord. De ligging aan de binnenkant van de gracht wijst erop dat hier de wal zou kunnen hebben gestaan. Boring 54 is echter dieper verstoord. Dit zou een oude sloot kunnen zijn die in de tijd van de aanleg van het fort is opgevuld om er de wal op de kunnen aanleggen.

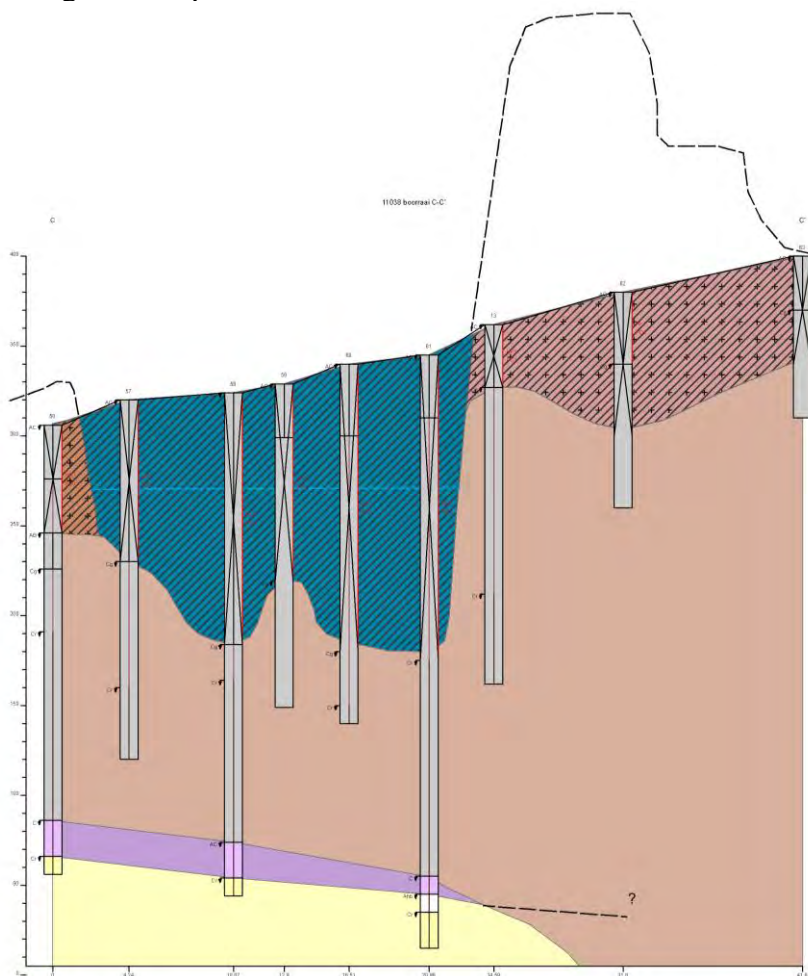


Transect C-C'

Transect C-C' loopt iets ten zuidwesten van transect B-B', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In de eerste helft van het transect, dus aan de noordwestelijke zijde, is in de ondergrond Pleistoceen zand aangetroffen, met hierop veen. Dit wijst erop dat de klei die hierboven is aangetroffen, afgezet op slikken of in poelen, aangezien het veen geërodeerd zou zijn als dit kreekafzettingen zouden zijn. In de tweede helft van het transect zijn de boringen niet zo diep doorgezet.

De eerste boring van het transect is slechts de bouwvoor verstoord. Dit wijst er op dat hier het glacis zou kunnen hebben gelegen. De volgende 5 boringen zijn weer tot zo'n 90 tot 170 cm diep opgevuld met puin en houtskool, wat erop wijst dat dit de gedempte gracht is. In de laatste drie boringen is weer alleen de bouwvoor verstoord. Op deze plaats zou de wal kunnen hebben gelegen.

De overgang van de gracht naar de wal ligt in transect B-B' ongeveer op 29 m van het beginpunt van dat transect. In transect C-C' ligt de overgang op ongeveer 24 m van het beginpunt, terwijl de beginpunten van beide transecten zich ongeveer op gelijke afstand van de huidige sloot bevinden (zie bijlage 2). De wal wijkt dus vanaf het bastion, wat zich in de hoek van het fort rond transect B-B' moet bevinden, iets terug richting het terreplein.



Transect D-D'

Transect D-D' loopt iets ten zuidwesten van transect C-C', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2).

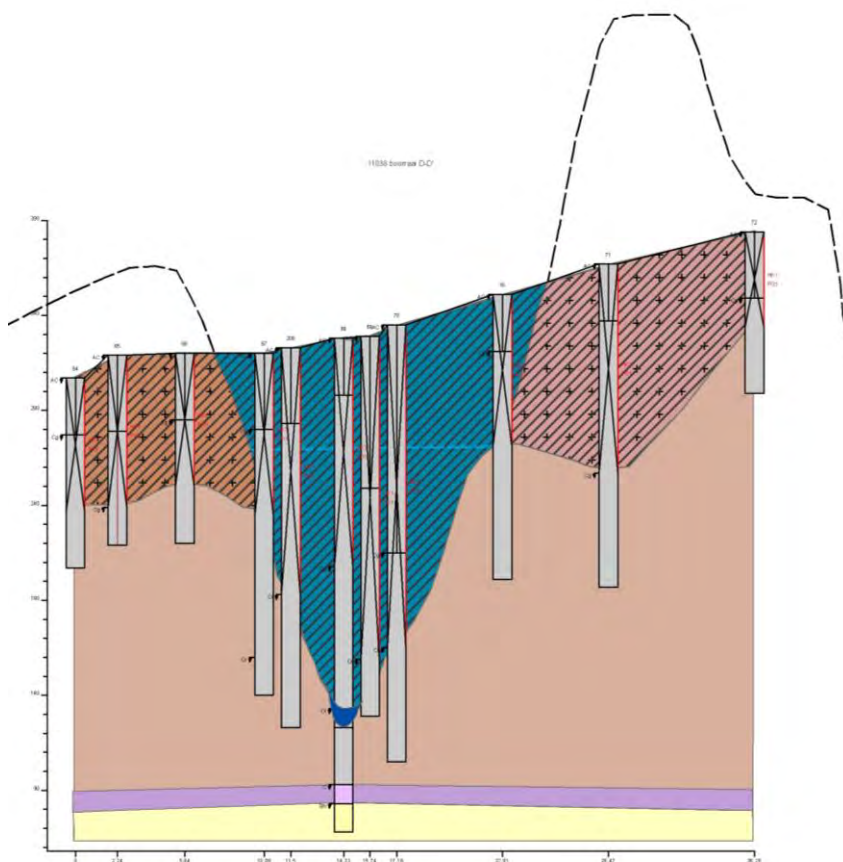
In dit transect is in de ondergrond enkel in boring 68 Pleistoceen zand aangetroffen, met hierop veen. De overige boringen in het transect zijn echter niet dieper doorgezet, maar het is goed mogelijk dat het zand zich ook onder de andere boringen bevindt.

In de eerste drie boringen van het transect is enkel de bouwvoor verstoord. Hier kan zich het glacis hebben bevonden. Deze drie boringen liggen aan het begin van de boorraai, net zoals de andere boringen die slechts tot de bouwvoor verstoord zijn in transect A-A' en B-B'. Het glacis loopt dus waarschijnlijk door langs alle deze transecten.

De volgende zes boringen van het transect bevatten weer veel puin en houtskool, wat wijst op een gedempte gracht. Hierbij liggen boring 67 en 16 op de grenzen. Deze gracht staat in verbinding met de andere transecten.

In boring 68 is onder de verstoorde laag een laagje grachtvulling aangetroffen van ongeveer 10 cm dikte. Deze grachtvulling is in de loop van de tijd op natuurlijke wijze gevormd door het langzaam dichtslibben van de gracht. De opvulling hier bovenop is gebeurd bij het slopen van het fort.

De twee meest rechtse boringen zijn weer minder diep verstoord. Hier zal zich ook de wal hebben bevonden.



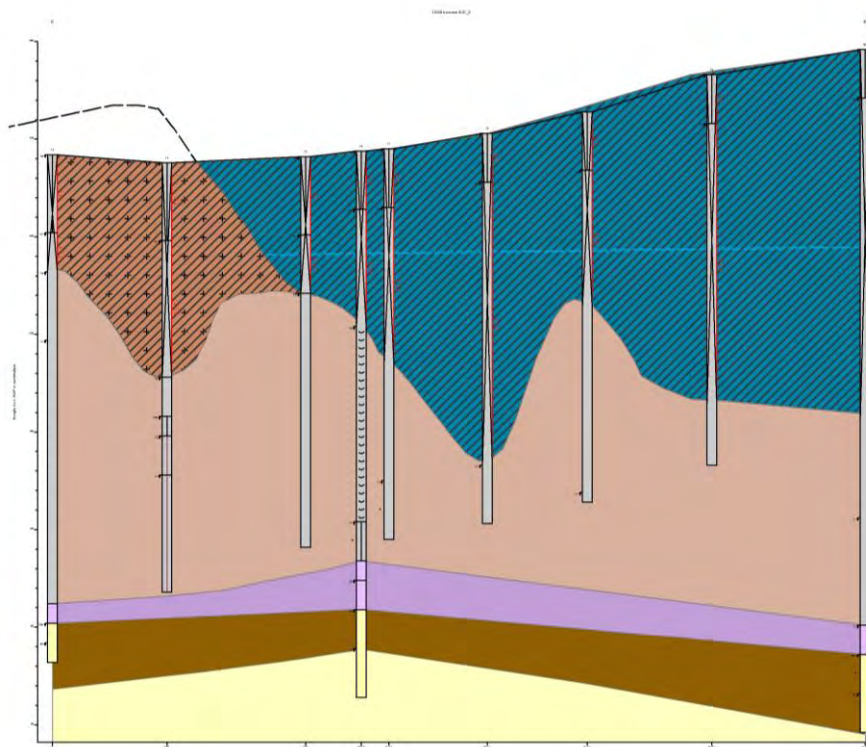
Transect E-E'

Transect E-E' loopt iets ten zuidwesten van transect D-D', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In dit transect zijn drie boringen dieper doorgezet: een boring vooraan het transect, één in het midden en één achteraan (boring 73, 76 en 80). In al deze boringen is in de ondergrond Pleistoceen zand aangetroffen. Ook is in alle drie de boringen in dit Pleistoceen zand nog een B-horizont aangetroffen. De B-horizont wijst erop dat er bodemvorming heeft opgetreden. Dit kan alleen gebeurd zijn als de bodem langere tijd aan het oppervlak heeft gelegen. De aanwezigheid van de B-horizont bewijst dus dat deze bodem het oppervlak is voor de zeespiegelstijging.

Op dit Pleistoceen zand is in alle drie de diepere boringen een veenlaag aangetroffen. Dit wijst erop dat er geen diepe krekken hebben gelopen ter plekke van de boringen, aangezien het veen dan geërodeerd zou zijn. Boven dit veen is matig tot sterk siltige klei aangetroffen. Deze klei is afgezet op slikken of in poelen.

De bovengrond in de eerste twee boringen van het transect (boring 73 en 74) hebben een diepere bouwvoor dan de eerste boringen van de andere vier transecten die al besproken zijn. Als de diepte waarop nog houtskool en puin is aangetrokken wordt genomen, kan een duidelijke helling worden gezien. Als deze helling wordt doorgetrokken kan links het glacis geplaatst worden, en rechts de gedempte gracht. Het glacis heeft hier waarschijnlijk over een relatief laag gedeelte van het terrein gelopen. Om echter de verbinding met de rest van het glacis te krijgen is de bodem hier waarschijnlijk al bij het aanleggen van het fort verhoogd zodat het glacis aangelegd kon worden.

De overige boringen van het transect zijn allemaal diep verstoord en gevuld met klei met puin en houtskoolresten. Hier is weer sprake van de gedempte gracht.



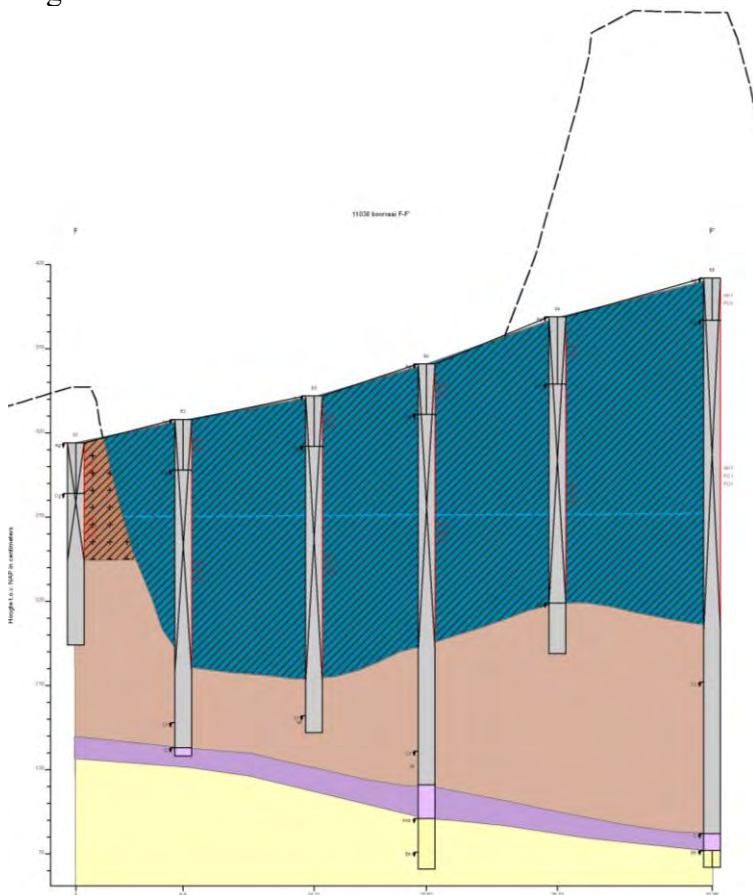
Transect F-F'

Transect F-F' loopt iets ten zuidwesten van transect E-E', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In dit transect zijn weer drie boringen dieper gezet, namelijk boring 82, 86 en 85. In boringen 86 en 85 is Pleistoceen zand aangetroffen, met daarop veen. In boring 82 is enkel tot aan de veenlaag geboord. Ook hier geldt weer dat het aantreffen van het veen erop wijst dat de erboven gelegen klei afgezet is op slikken of in poelen.

De eerste boring van het transect is slechts de bouwvoor aangetroffen, boven de oorspronkelijke klei. Hier bevindt zich weer het glacis. De overige boringen van het transect hebben allemaal de opvulling met puin en houtskoolresten. Hier is in principe weer sprake van de gedempte gracht.

Om echter het tweede bastion te kunnen plaatsen moet op de plek van boring 84 en 85 een wal hebben gelopen. Hier zijn in de bodem geen sporen van te zien, omdat over het algemeen een plek waar de wal op heeft gelegen geen opvulling heeft in de bodem. Het is mogelijk dat op deze plek het oppervlak vrij laag lag in de tijd dat het fort werd aangelegd, maar dat deze plek toch werd gebruikt omdat de rest van de locatie wel geschikt was om het fort op te bouwen en het erg dicht bij de sluis lag. Wellicht is de laagte in de noordwestelijke hoek dus opgevuld met puin en klei uit de omgeving om hierop de wal op te werpen.

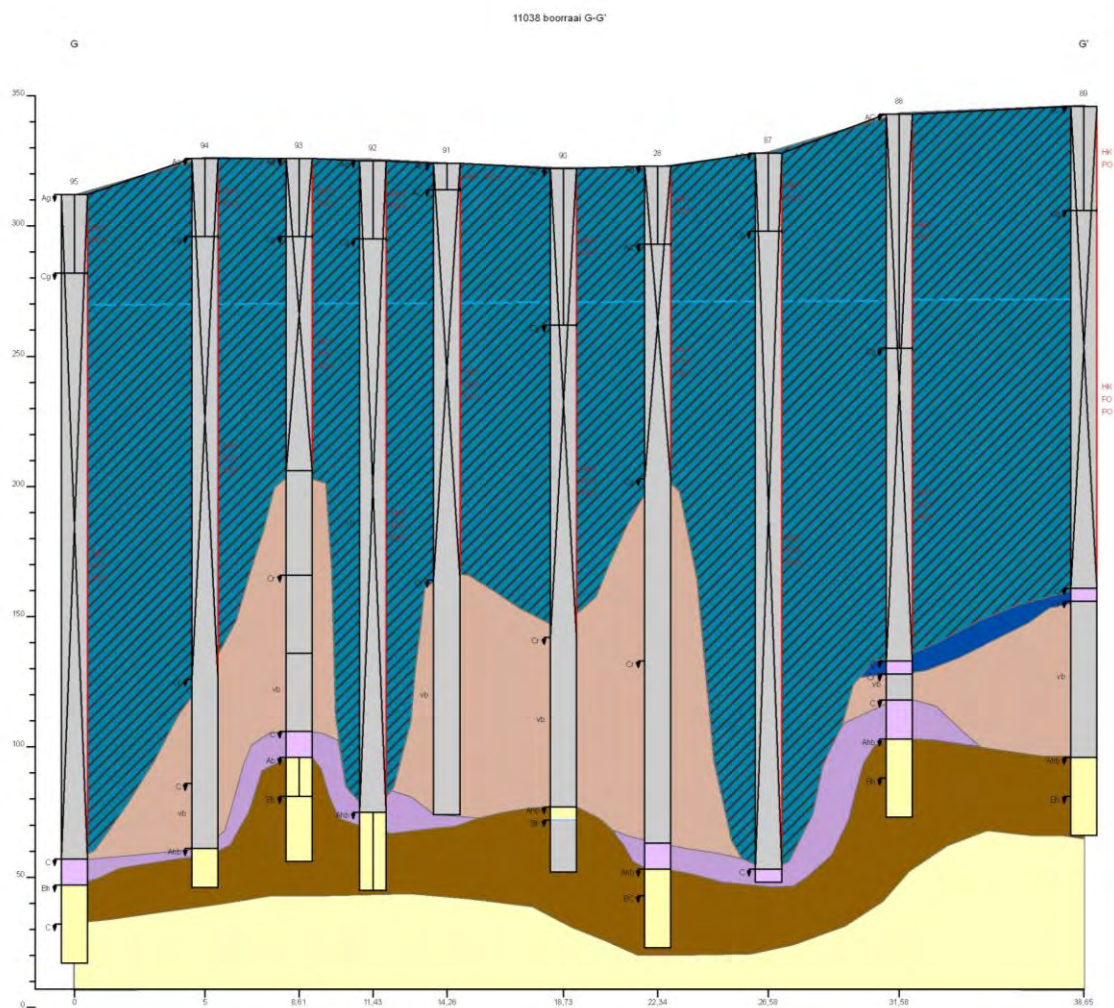
Een andere mogelijkheid is dat hier het afwateringskanaal vanuit het fort heeft gelegen, aangezien de noordwestelijke kant van het fort het laagste punt is. Deze afwatering heeft dan onder de wal door gelopen om het regenwater buiten het fort op de gracht te kunnen lozen.



Transect G-G'

Transect G-G' loopt iets ten zuidwesten van transect F-F', eveneens van het noordwesten in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). In dit transect zijn vrijwel alle boringen diep doorgezet. In de ondergrond is bij alle boringen Pleistoceen zand gevonden, met hierin vaak een A-horizont met daaronder de B-horizont. De B-horizont was ook al bij eerdere transecten gezien en wijst op bodemvorming, wat mogelijk was aangezien het Pleistoceen zand langere tijd aan het oppervlak heeft gelegen. De aanwezigheid van de A-horizont wijst er daarnaast op dat die originele bodem weinig tot niet verstoord is. Op dit Pleistoceen zand is bij meerdere boringen nog veen aangetroffen.

De bovengrond is in dit transect bij alle boringen weer gevuld met houtskool en puin. In boringen 88 en 89 is daaronder zelfs nog grachtbodem gevonden. Dit transect loopt dus in de lengte door de gracht heen.

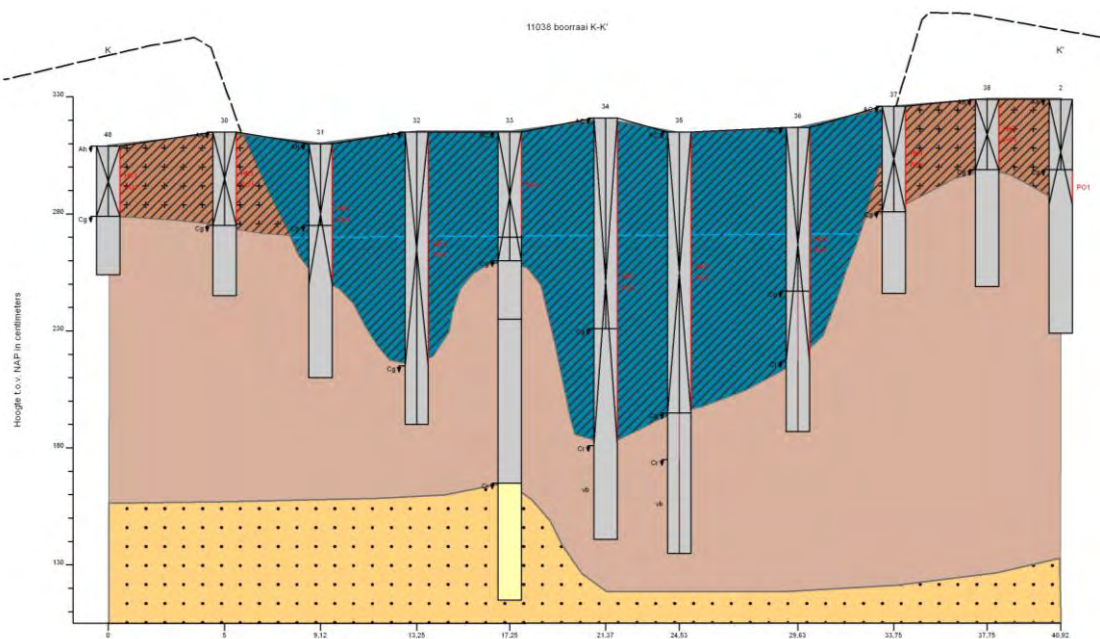


Transect K-K'

Transect K-K' loopt in het noordelijk deel van het plangebied, vanaf het westen in oostelijke richting (zie bijlage 2).

In dit transect is in de ondergrond geulzand aangetroffen in boring 33. De overige boringen in het transect zijn niet zo diep doorgezet. Het geulzand betreft hetzelfde zand als in transect A-A' is aangetroffen, aangezien dit transect hier schuin overheen ligt.

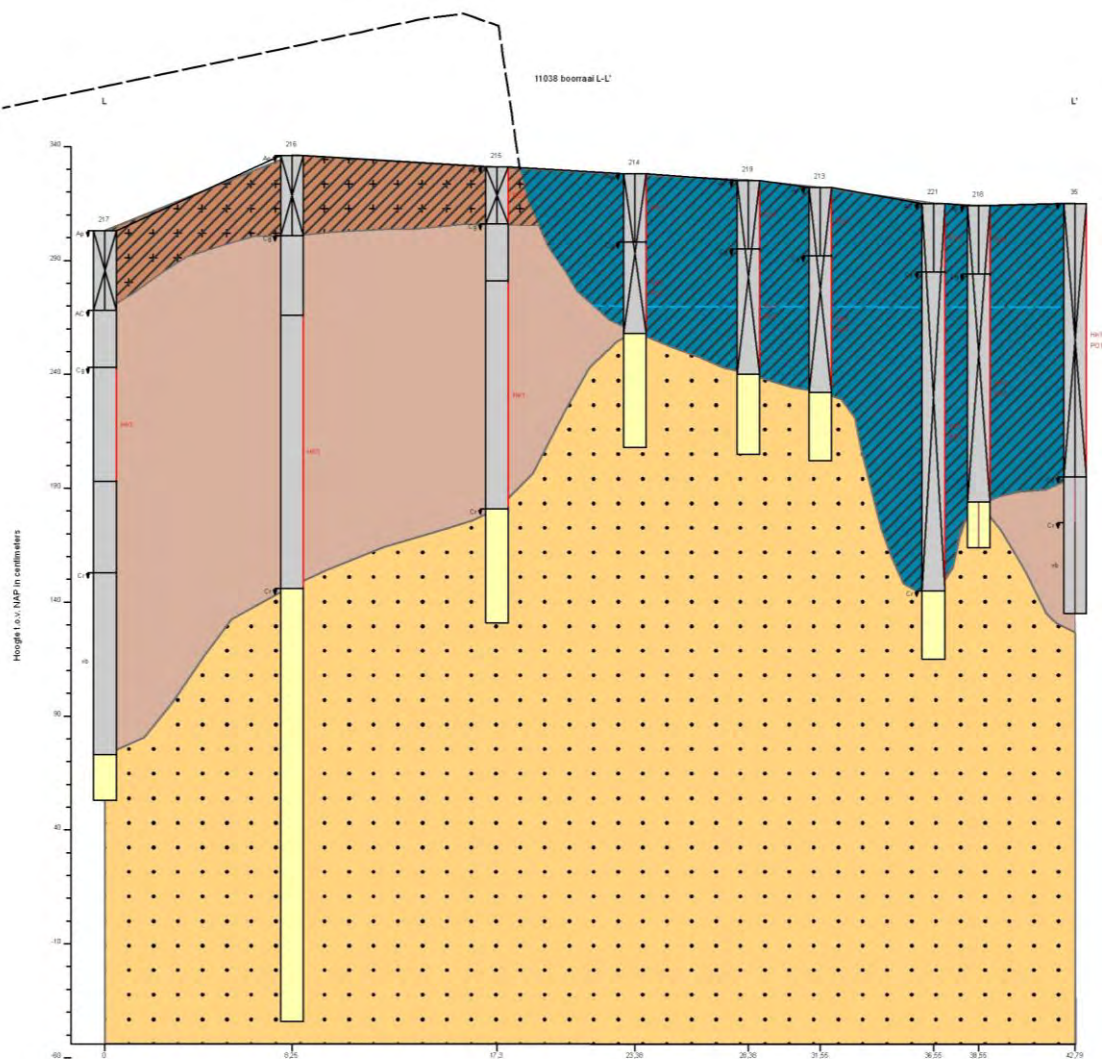
Het transect is gelegd over de hoek van het onderzoeksgebied (zie bijlage 2), waar volgens het geofysische onderzoek en de hoogtekaart de gracht richting het zuidoosten af zou moeten buigen. De bovengrond van de bodem is in de eerste twee en de laatste drie boringen van het transect enkel in de bouwvoor verstoord. Aangezien de gracht hier afbuigt en de twee onverstoorde gebieden dus beiden aan de buitenkant van de gracht liggen, betreft het hier bij beide gebieden het glacis. Het gedeelte tussen de stukken glacis in is wederom de gracht, wat ook te zien is aan de vulling met houtskool en puin.



Transect L-L'

Transect L-L' loopt in het noordelijk deel van het plangebied, vanaf het noorden in zuidelijke richting (zie bijlage 2). In alle boringen behalve de laatste boring is in de ondergrond geulzand gevonden. Dit betreft weer hetzelfde geulzand als in transect K-K' en A-A', aangezien transect L-L' over deze transecten heen ligt. Bij de eerste drie boringen en de laatste boring is nog klei aangetroffen dat waarschijnlijk op slikken of in poelen is afgezet.

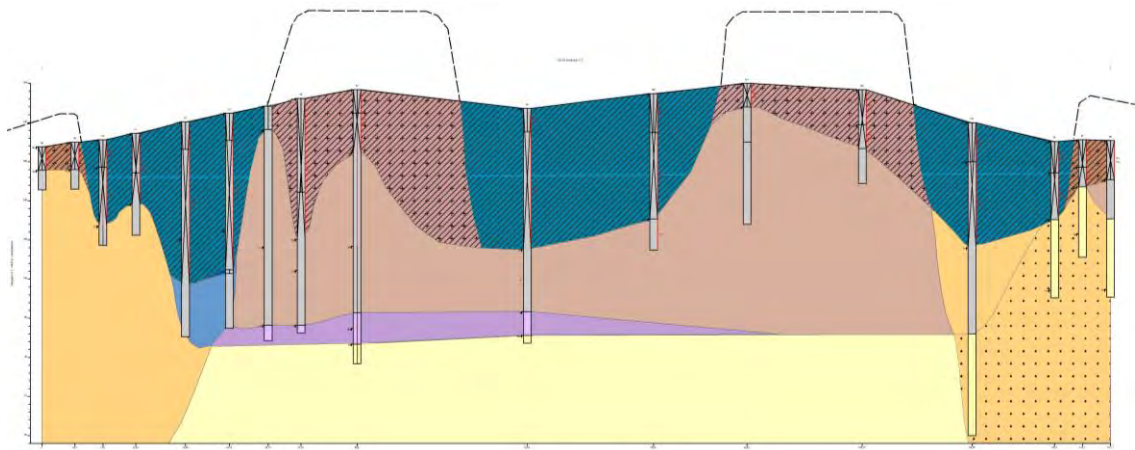
De bovengrond bij de eerste drie boringen is niet verstoord, enkel de bouwvoor is niet homogeen. Hier moet ongeveer het verste punt van het glacijs hebben gelegen. In de laatste zes boringen van dit transect zijn weer puinresten en houtskool aangetroffen. Dit is de gedempte gracht.



Transect Y-Y'

Transect Y-Y' komt deels overeen met transect B-B', maar is verder doorgetrokken in zuidoostelijke richting (zie bijlage 2). Het eerste deel van het transect komt overeen met transect B-B'. Hier is in de eerste boringen in de ondergrond geulzand aangetroffen. In het overige deel van het transect is Pleistoceen zand aangetroffen. Op een deel van dit zand is nog veen aangetroffen, maar in het zuidoostelijke deel van het transect is het veen verdwenen.

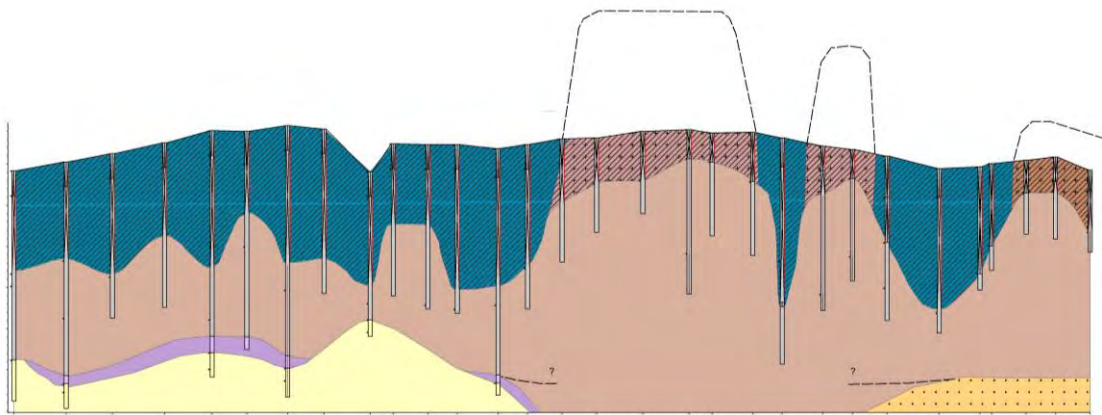
Aan de beide uiteinden van het transect zijn in twee boringen op de bouwvoor na onverstoorde bodems aangetroffen. Op deze bodem heeft vroeger het glacis gelegen. Meer naar het midden toe is aan beide kanten de gracht te zien die om het fort heen ligt. Nog verder naar het midden zijn weer onverstoorde bodems aangetroffen, waarop vroeger de wal heeft gelegen. In het midden van de doorsnede is echter weer een gedempte gracht aangetroffen. Waarschijnlijk is dit een deel van de omringende gracht die, net als het geval was ter plekke van transect D-D', iets naar binnen toe wijkt. De gracht snijdt het fort dus niet in twee delen zoals lijkt op de doorsnede.



Transect Z-Z'

Transect Z-Z' loopt over het hele plangebied, beginnend in het zuidwesten en lopend in noordoostelijke richting (zie bijlage 2). Het eerste deel van de doorsnede loopt in de lengterichting door de gracht heen, aangezien de bodems hier weer gevuld zijn met houtskool en puin. Ongeveer halverwege de doorsnede zijn op de bouwvoor na onverstoorde bodems gevonden, waar waarschijnlijk de wal op gelegen heeft. Ter plekke van boring 7, 6, 5 en 4 is in de bodem weer puinresten en houtskool aangetroffen, wat wijst op een gedempte gracht. De laatste drie boringen zijn weer onverstoord en geven de locatie van het glacis aan.

De enige afwijking hierin is boring 10. Onder de diep verstoorde laag in deze boring is nog een laagje grachtvulling aangetroffen. Het is dus vrijwel zeker dat hier ooit de gracht gelegen heeft. Voor de vorm van het fort is het echter vrijwel onmogelijk dat deze boring niet deel uitmaakte van het bastion, aangezien deze dan wel erg klein moet worden (zie bijlage 2). Het is mogelijk dat ter plekke van boring 10 oorspronkelijk een deel van de wal lag, maar in de jaren dat het fort niet bemand was deze wal door de gracht werd ondermijnd en dat deze ingestort is. Dat zou verklaren waarom hier de bodem zo diep is verstoord en er grachtvulling is aangetroffen.



Bronnen

AGIV, 2011. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen, digitale bodemkaart. Te raadplegen via <http://www.agiv.be/gis/diensten/geo-vlaanderen/?catid=78>

ORBit, 2011. Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken (ORBit). <http://www.ugent.be/bw/soilmanagement/nl/onderzoek/bodeminventarisatietechnieken>

Google, 2011. Te raadplegen via maps.google.com

Bijlage 5: Boorbeschrijvingen

Uitgewerkt door Karin Pepers (BAAC)

boring: 11038-1

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.797, Y: 221.912, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,13, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-2

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.794, Y: 221.909, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-3

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.792, Y: 221.906, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,25, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-4

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.789, Y: 221.903, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,21, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



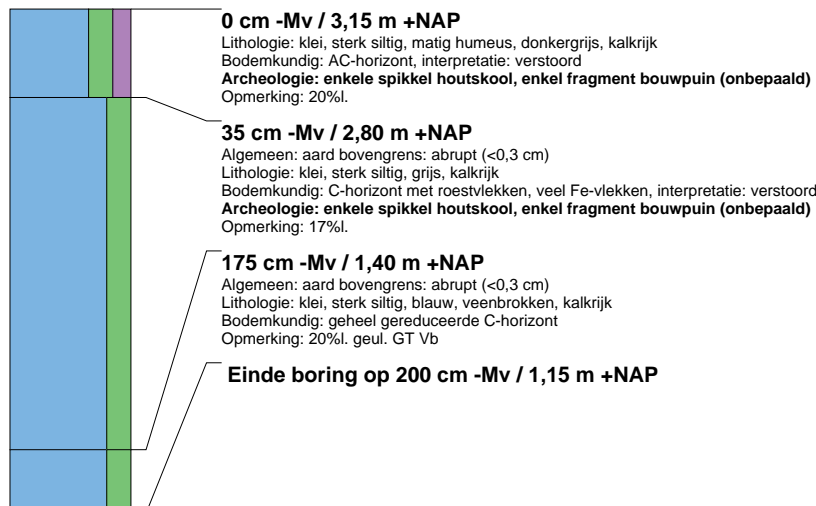
boring: 11038-5

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.788, Y: 221.902, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,17, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



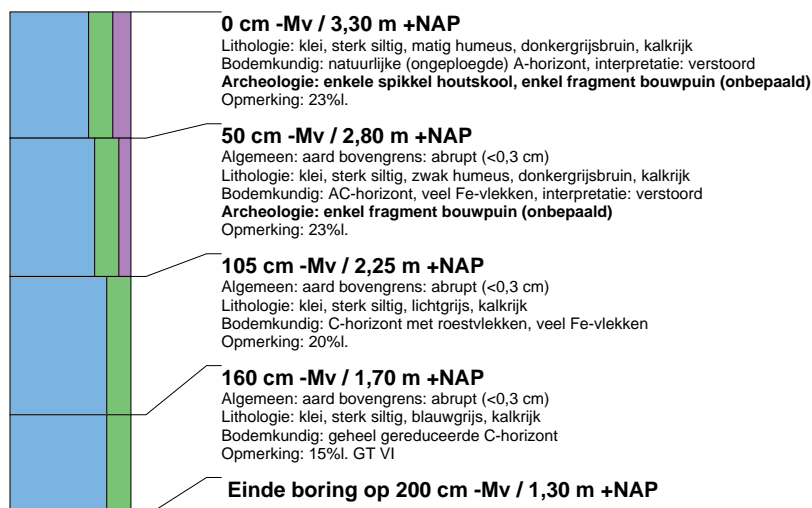
boring: 11038-6

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.785, Y: 221.898, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-7

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.780, Y: 221.894, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,30, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



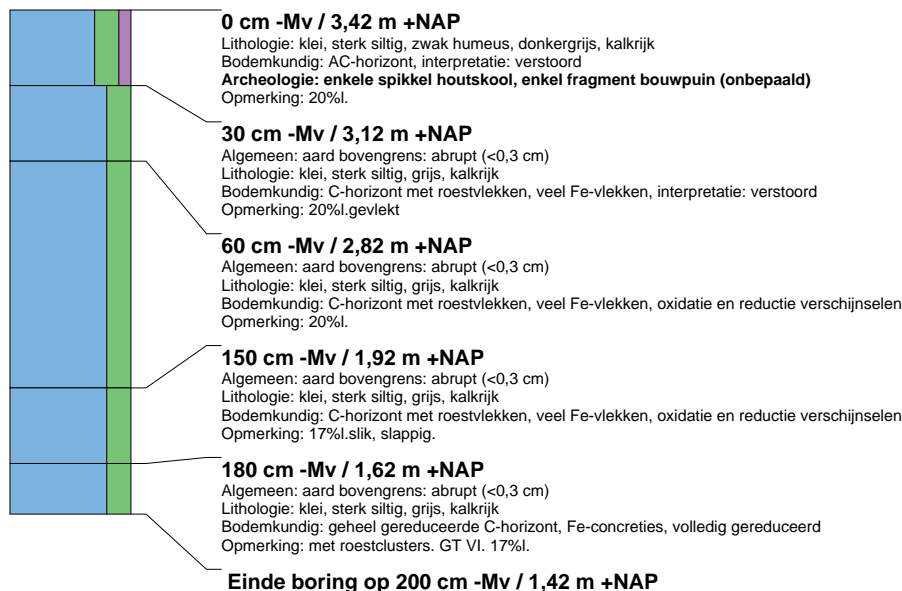
boring: 11038-8

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.777, Y: 221.891, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,38, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



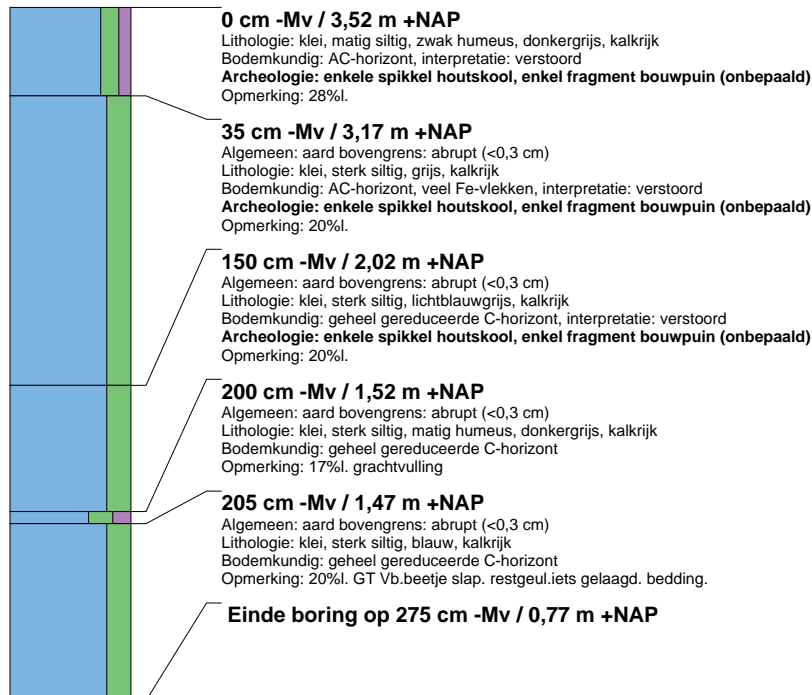
boring: 11038-9

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.775, Y: 221.888, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,42, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



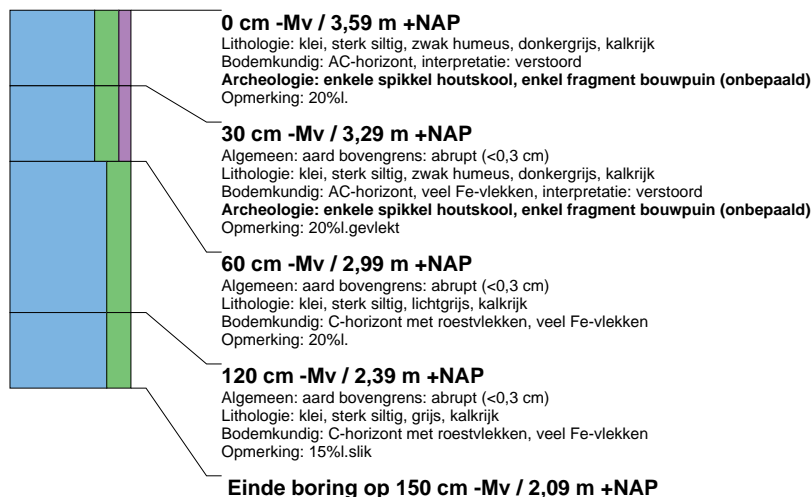
boring: 11038-10

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.771, Y: 221.885, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



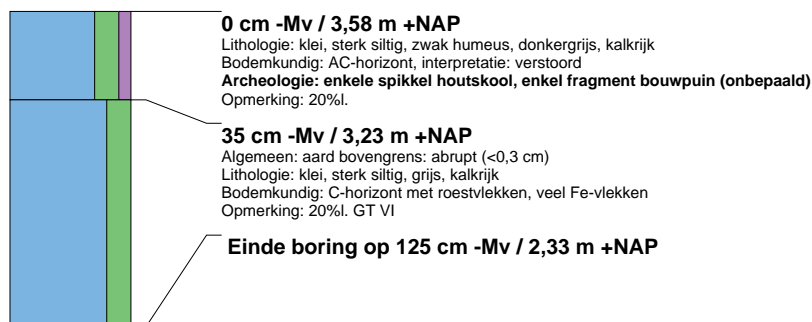
boring: 11038-11

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.769, Y: 221.882, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,59, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



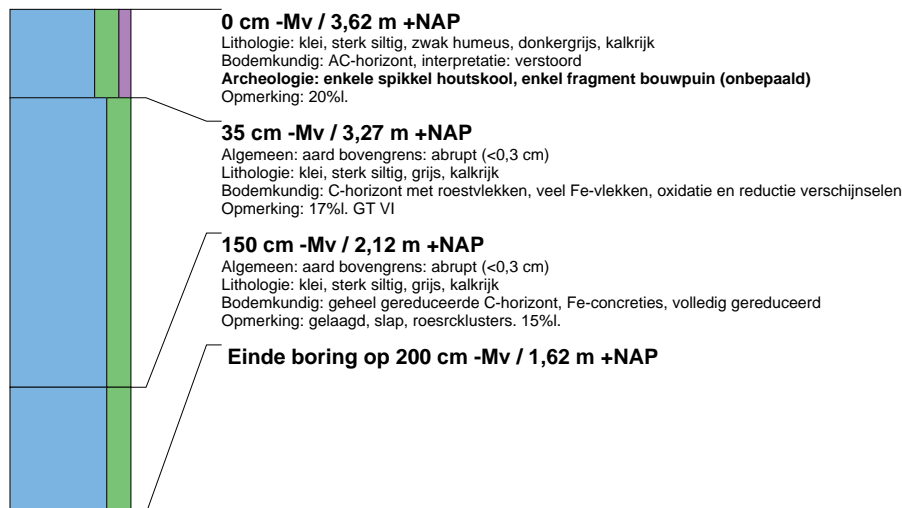
boring: 11038-12

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.765, Y: 221.879, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-13

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.763, Y: 221.877, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,62, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-14

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.759, Y: 221.873, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,60, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-15

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.755, Y: 221.869, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



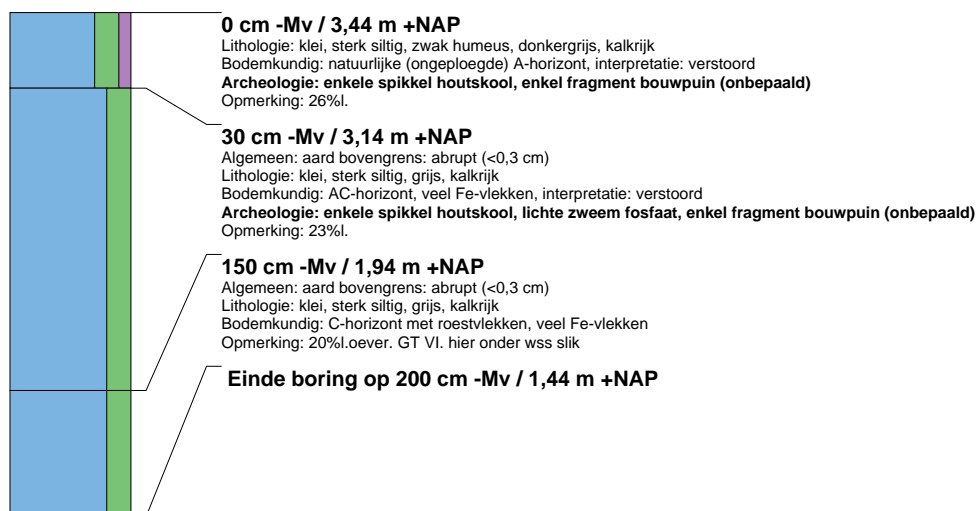
boring: 11038-16

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.752, Y: 221.866, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,51, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



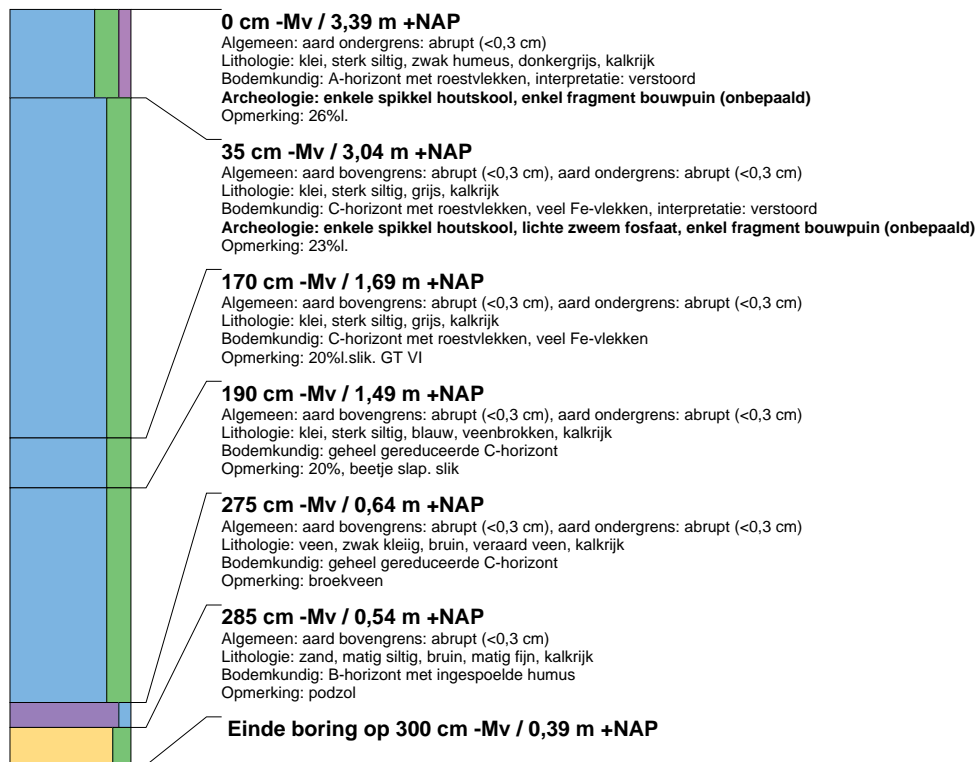
boring: 11038-17

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.749, Y: 221.863, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,44, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



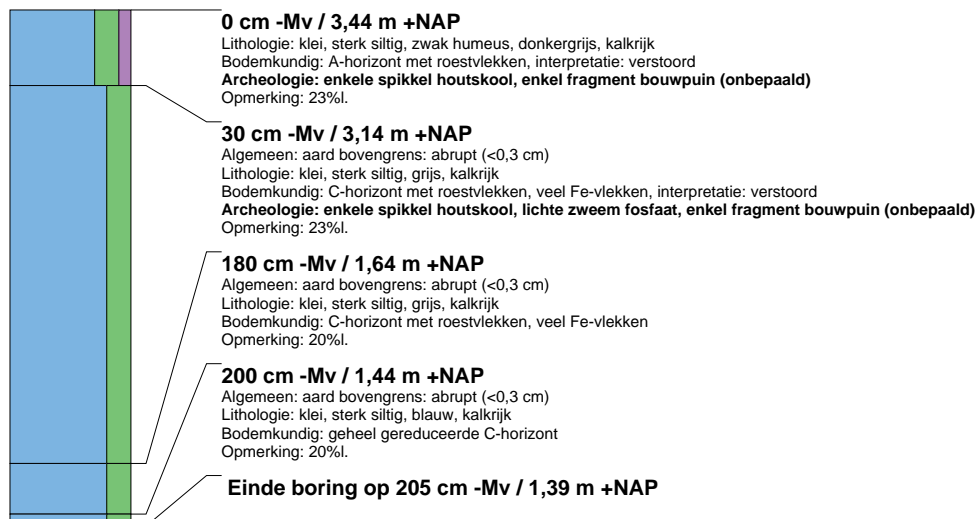
boring: 11038-18

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.747, Y: 221.860, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,39, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



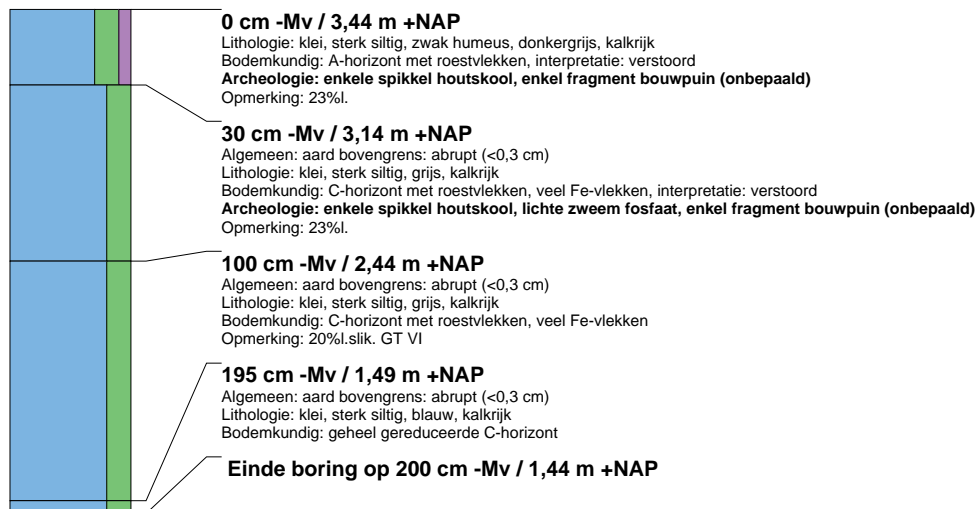
boring: 11038-19

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.743, Y: 221.857, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,44, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-20

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.740, Y: 221.855, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,44, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



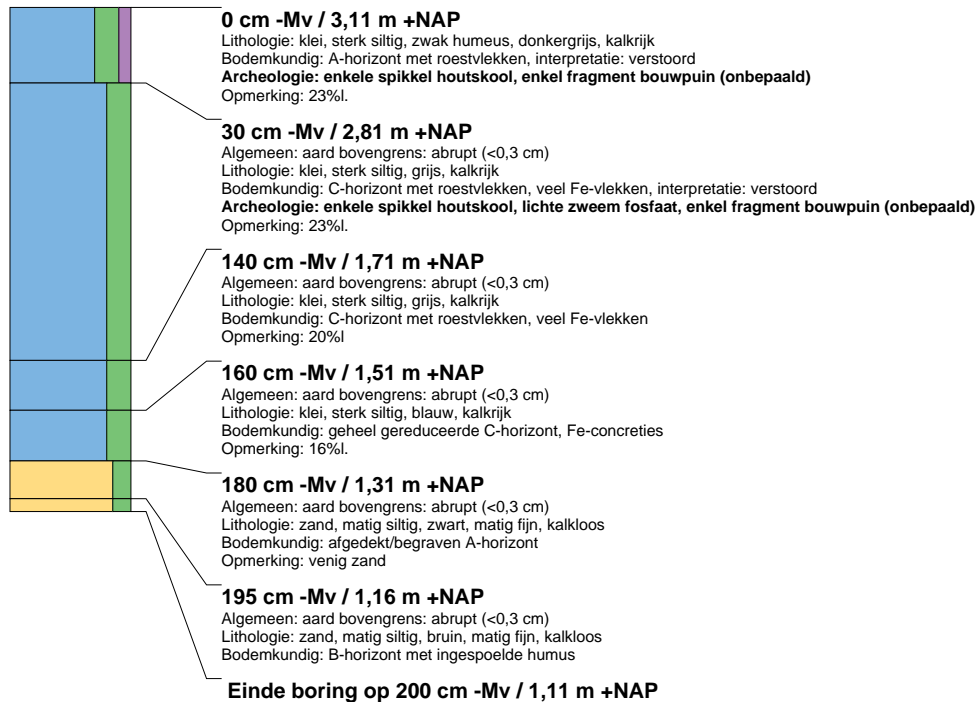
boring: 11038-21

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.737, Y: 221.852, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,45, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



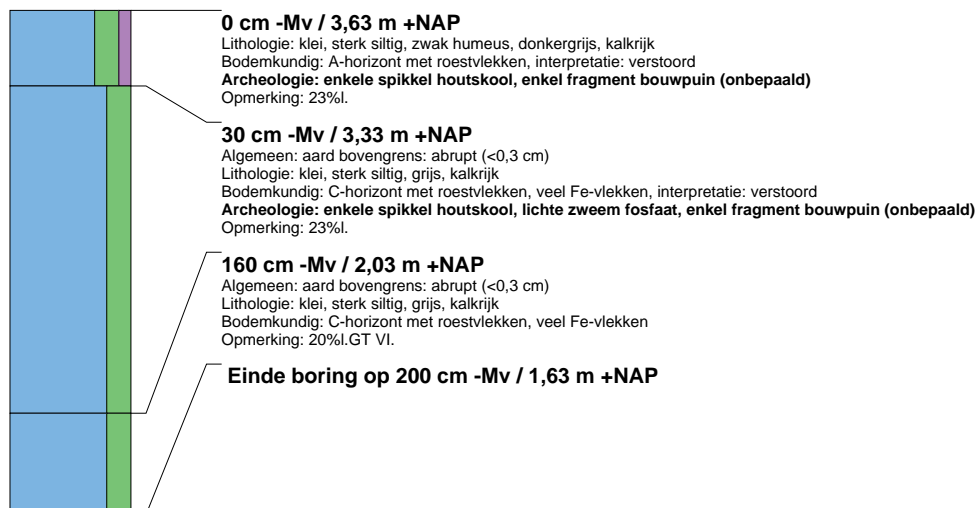
boring: 11038-22

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.735, Y: 221.850, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



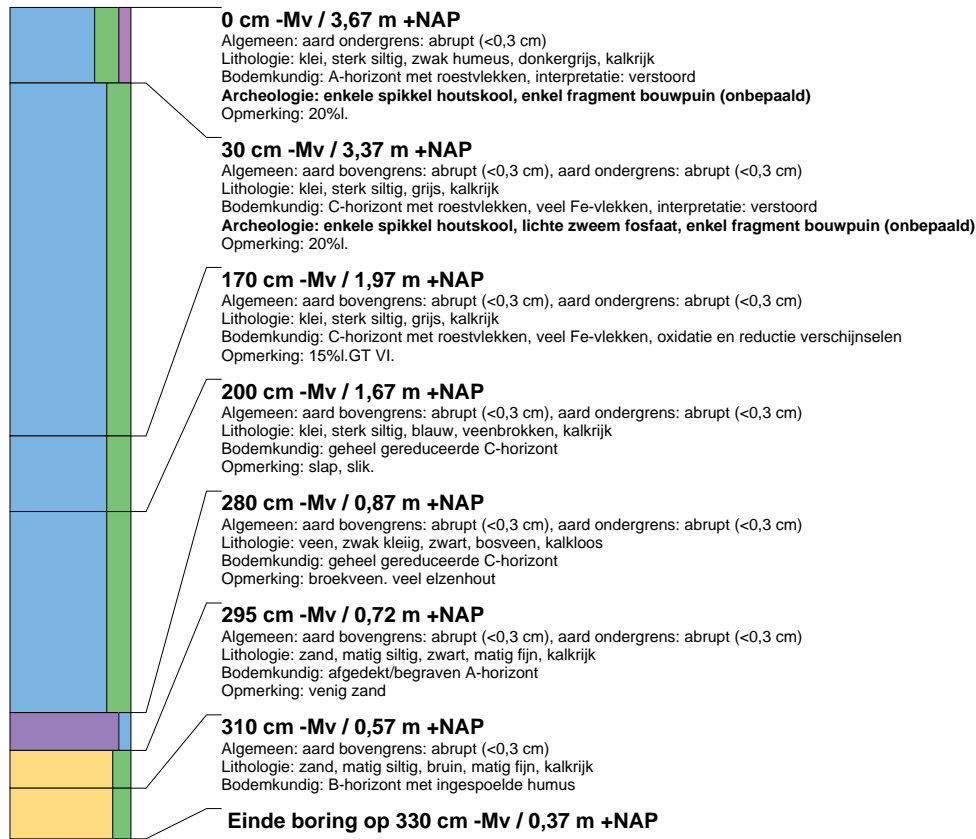
boring: 11038-23

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.731, Y: 221.846, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,63, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



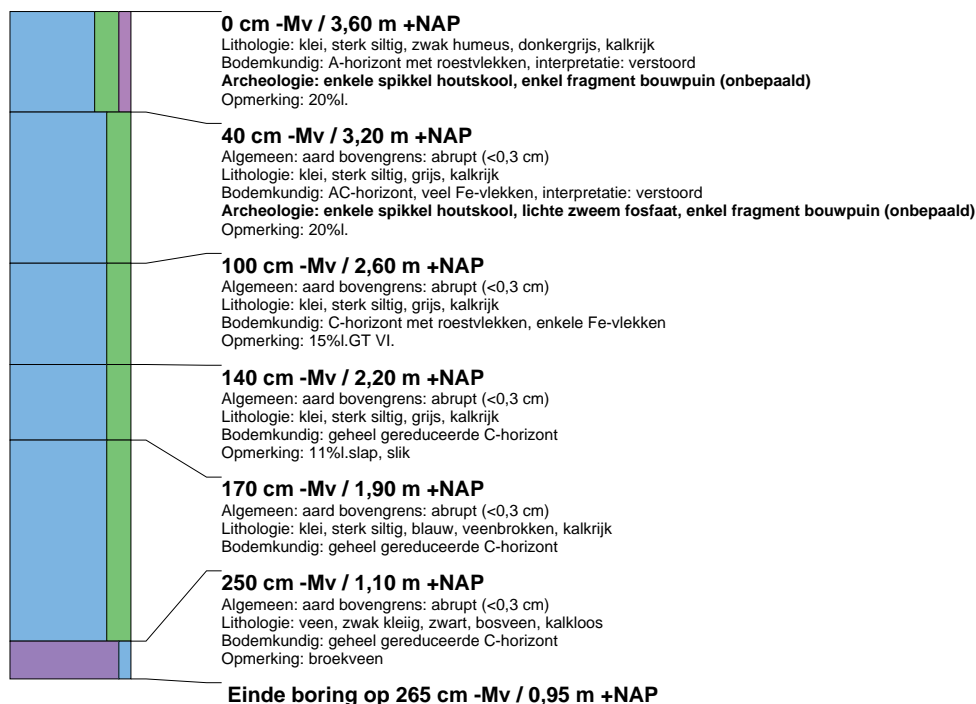
boring: 11038-24

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.727, Y: 221.844, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,67, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



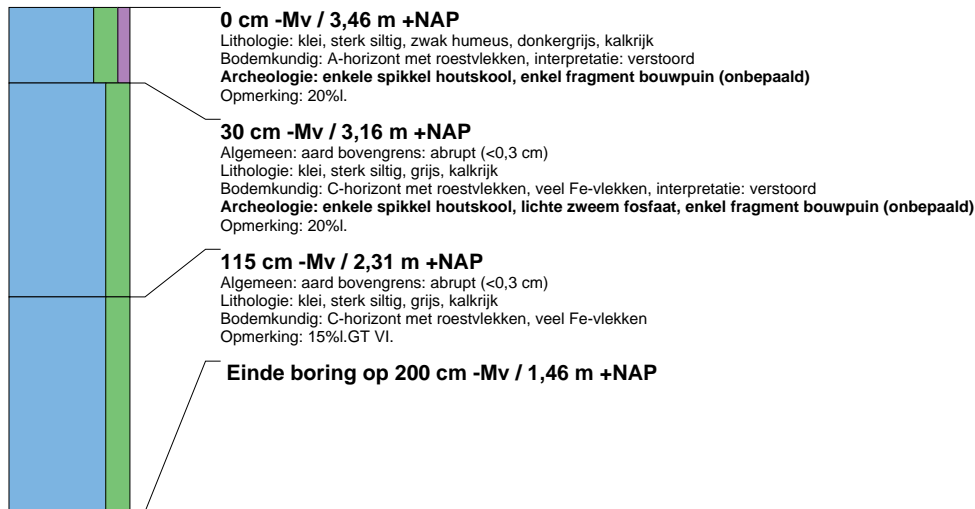
boring: 11038-25

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.723, Y: 221.841, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,60, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



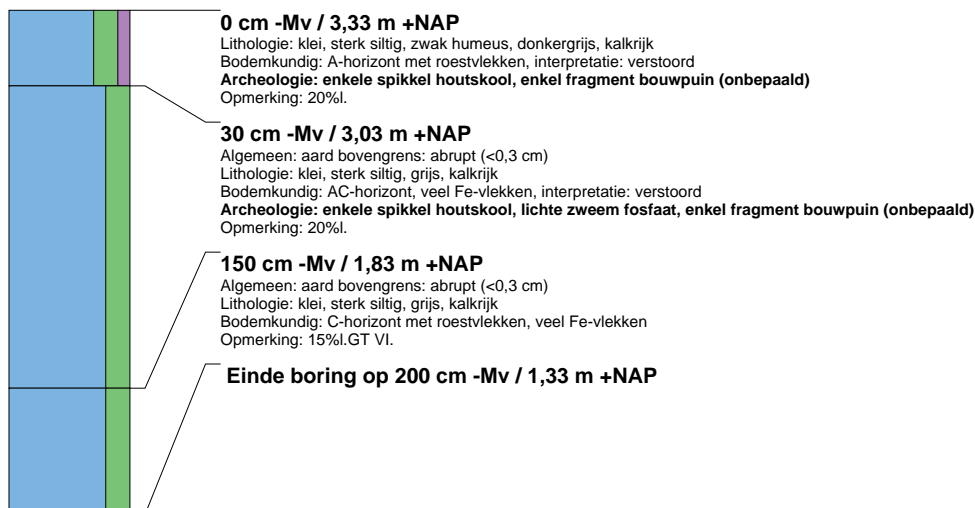
boring: 11038-26

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.715, Y: 221.835, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,46, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



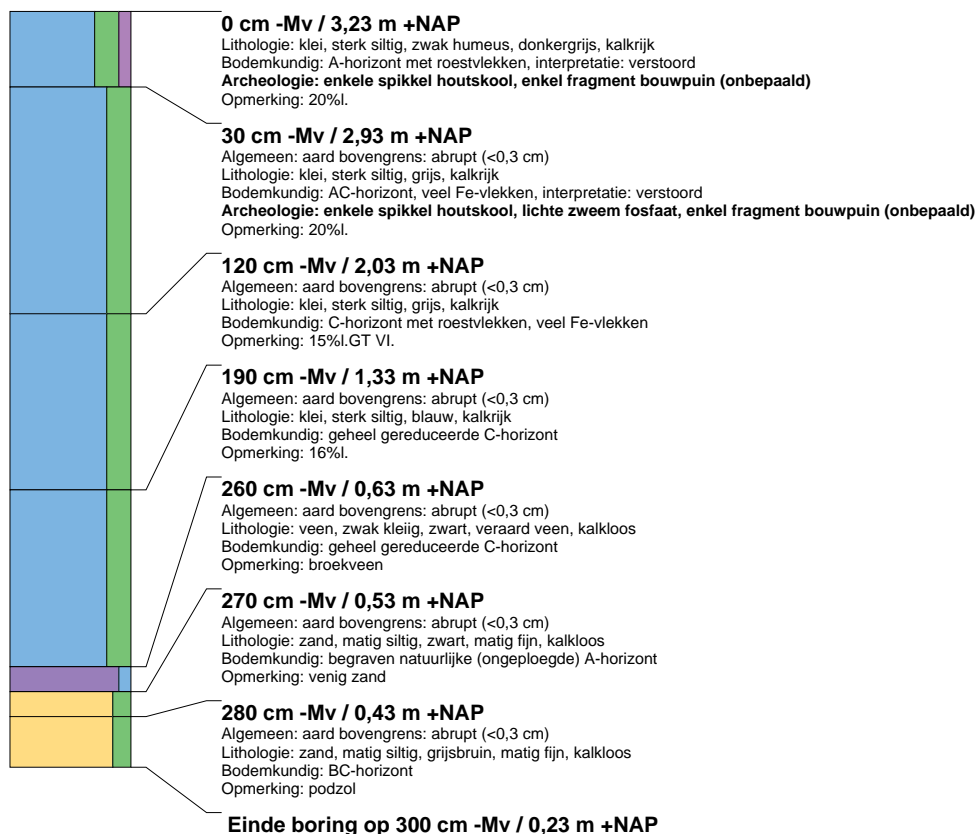
boring: 11038-27

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.710, Y: 221.831, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,33, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



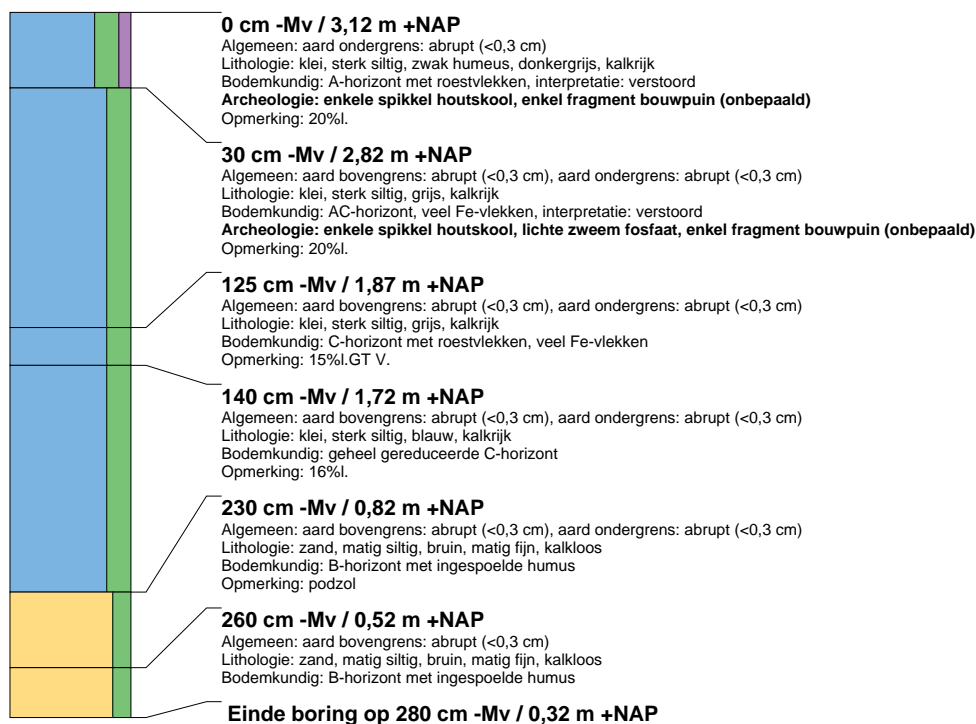
boring: 11038-28

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.706, Y: 221.827, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,23, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-29

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.702, Y: 221.822, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,12, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



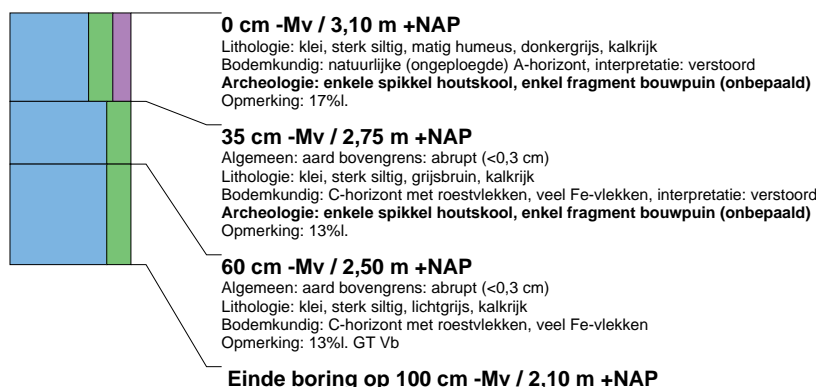
boring: 11038-30

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.759, Y: 221.902, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



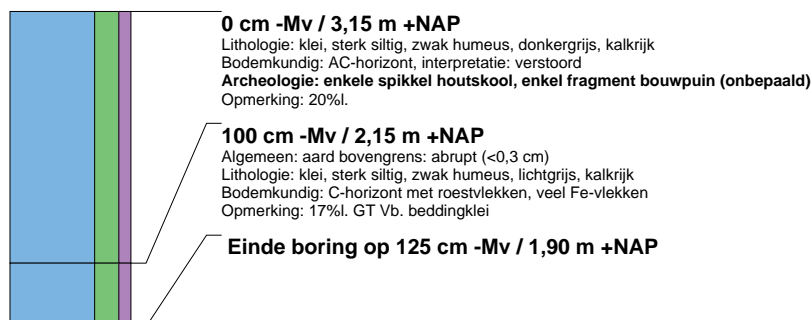
boring: 11038-31

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.763, Y: 221.903, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,10, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



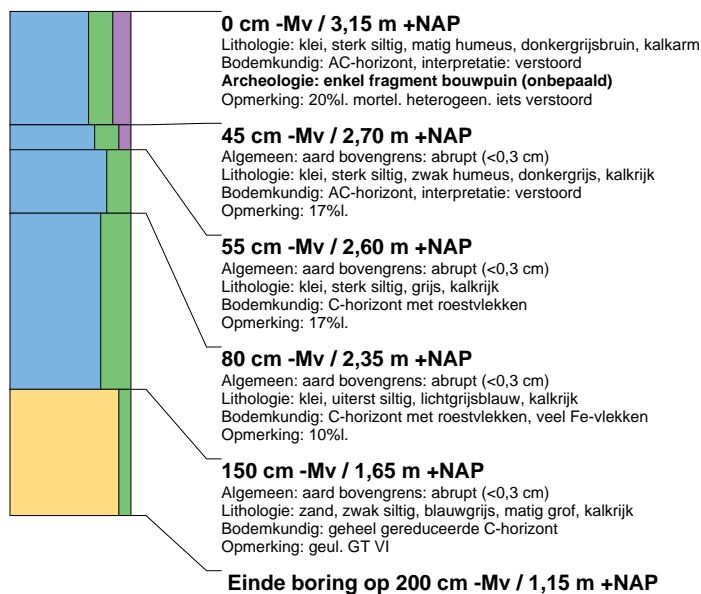
boring: 11038-32

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.767, Y: 221.904, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



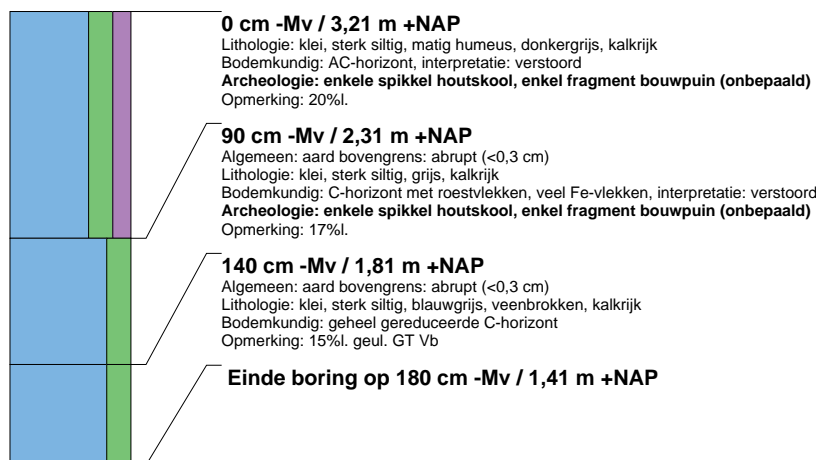
boring: 11038-33

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.771, Y: 221.904, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



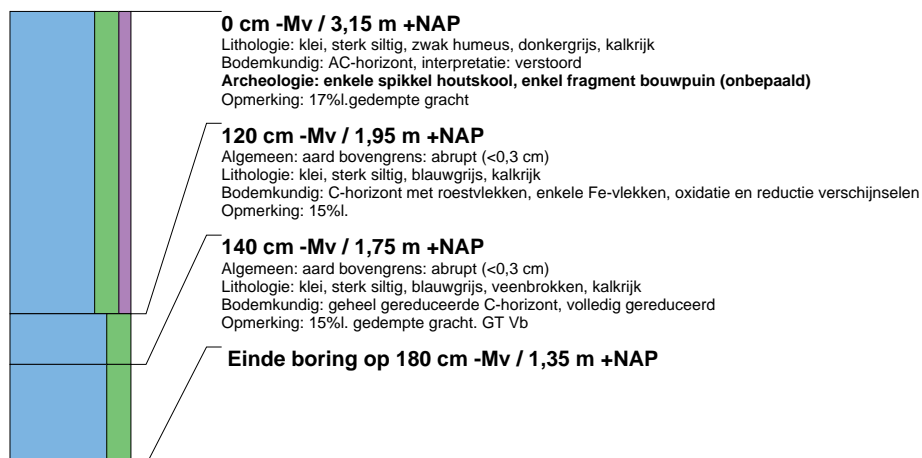
boring: 11038-34

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.775, Y: 221.905, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,21, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-35

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.778, Y: 221.906, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-36

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.783, Y: 221.907, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,17, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-37

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.787, Y: 221.908, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



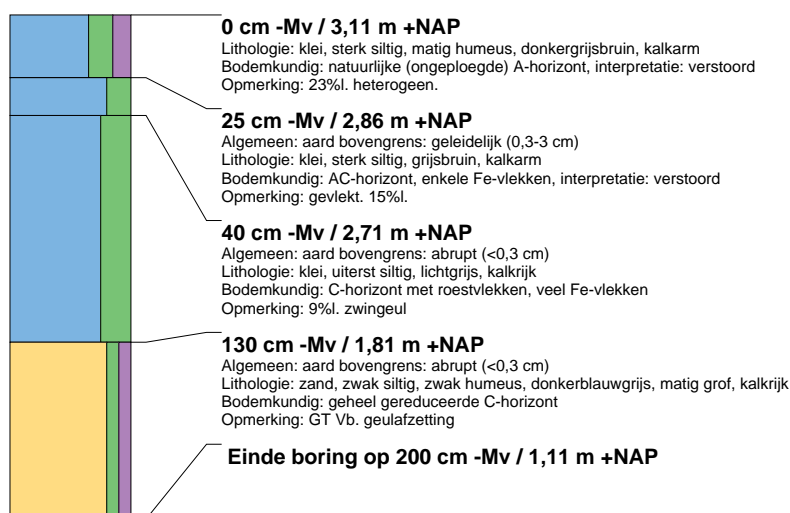
boring: 11038-38

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.791, Y: 221.908, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



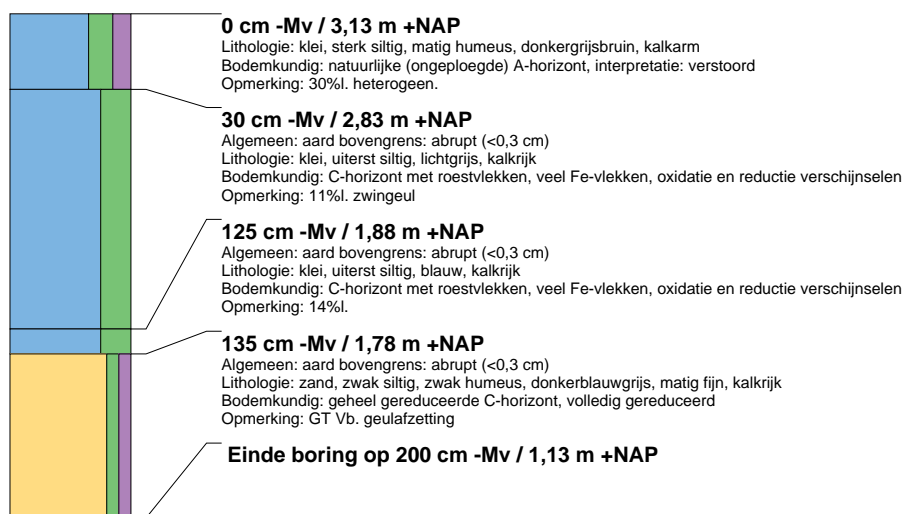
boring: 11038-39

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.760, Y: 221.917, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



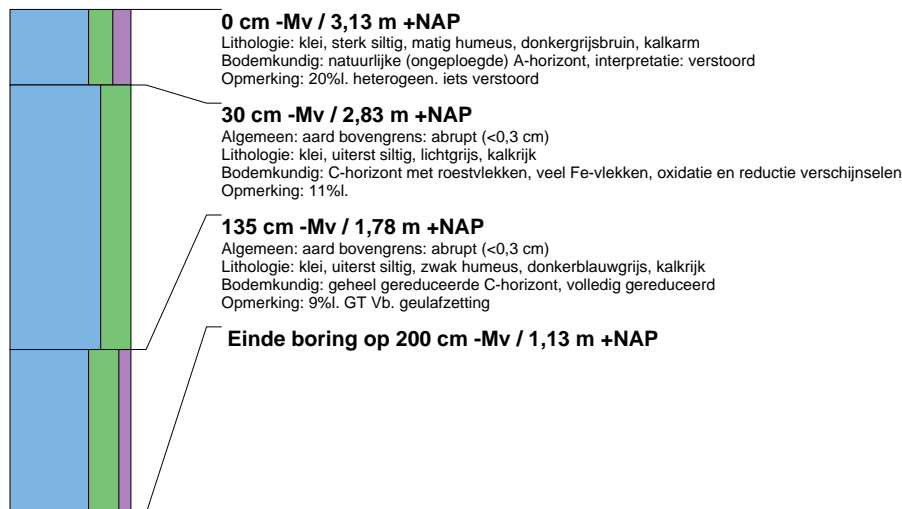
boring: 11038-40

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.763, Y: 221.914, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,13, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



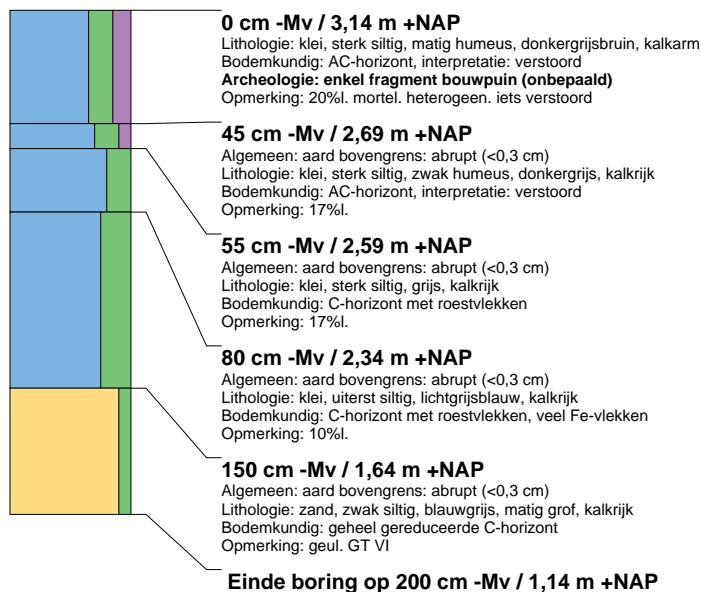
boring: 11038-41

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.766, Y: 221.910, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,13, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



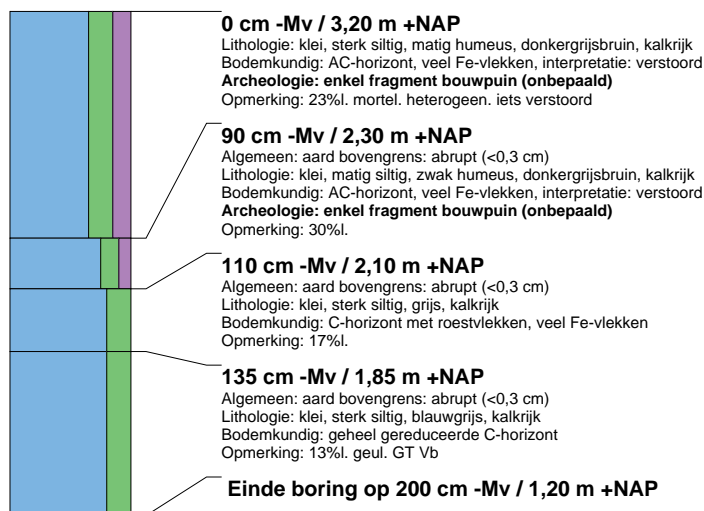
boring: 11038-42

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.768, Y: 221.908, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



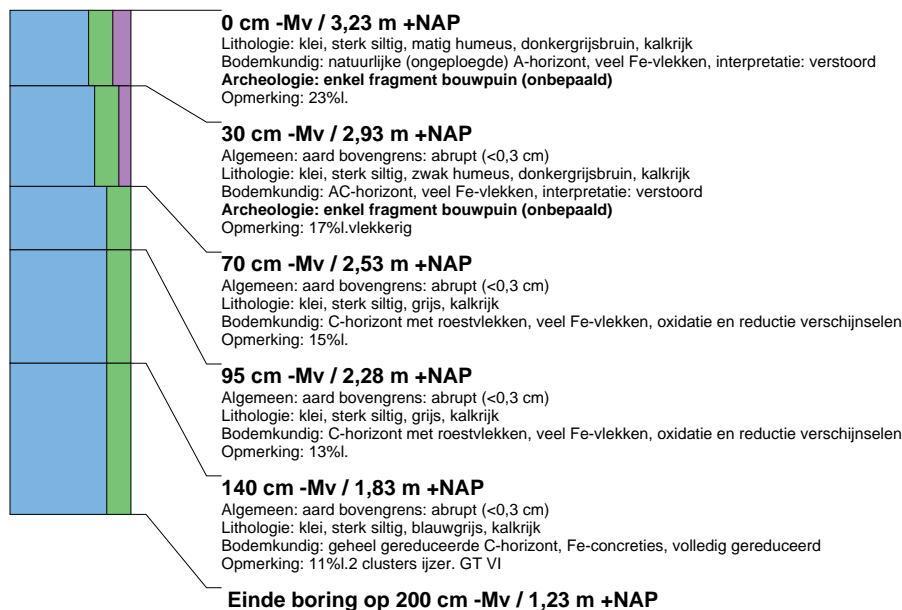
boring: 11038-43

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.773, Y: 221.902, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,20, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



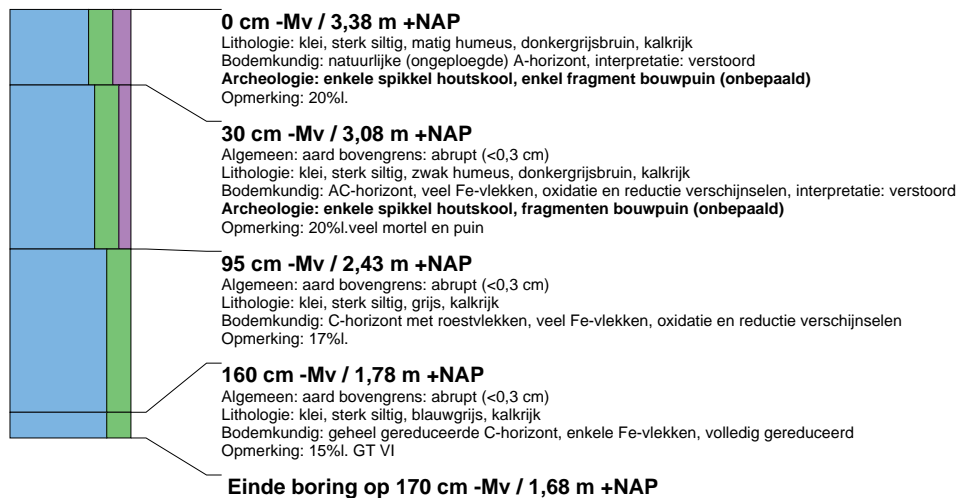
boring: 11038-44

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.777, Y: 221.898, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,23, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



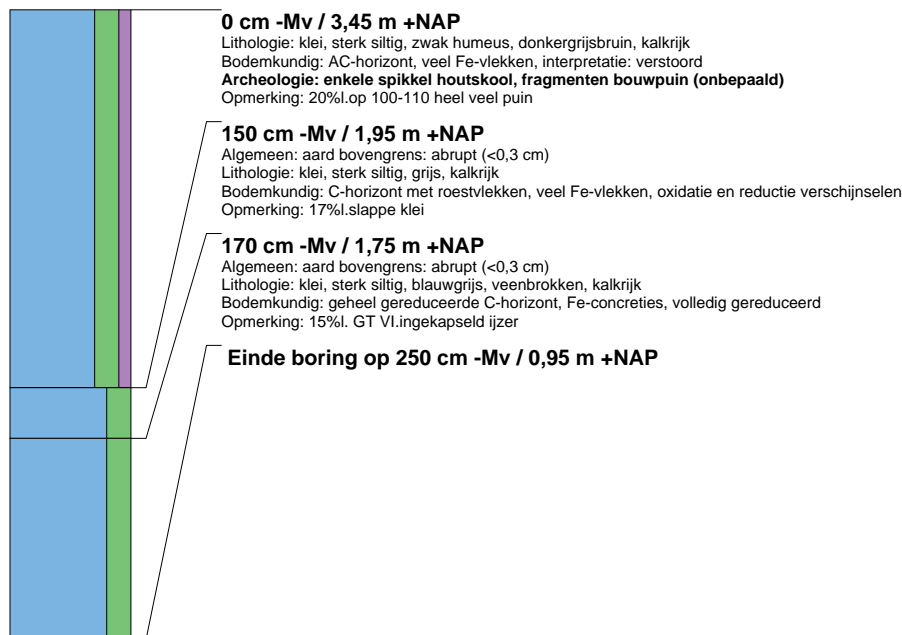
boring: 11038-45

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.784, Y: 221.890, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,38, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



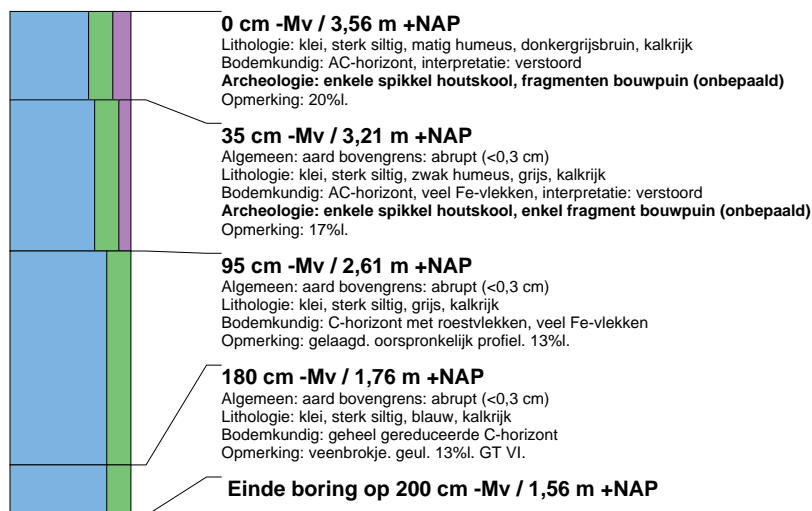
boring: 11038-46

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.788, Y: 221.886, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,45, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-47

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.792, Y: 221.880, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,56, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-48

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.754, Y: 221.902, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,09, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-49

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.757, Y: 221.899, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-50

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.759, Y: 221.896, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,18, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



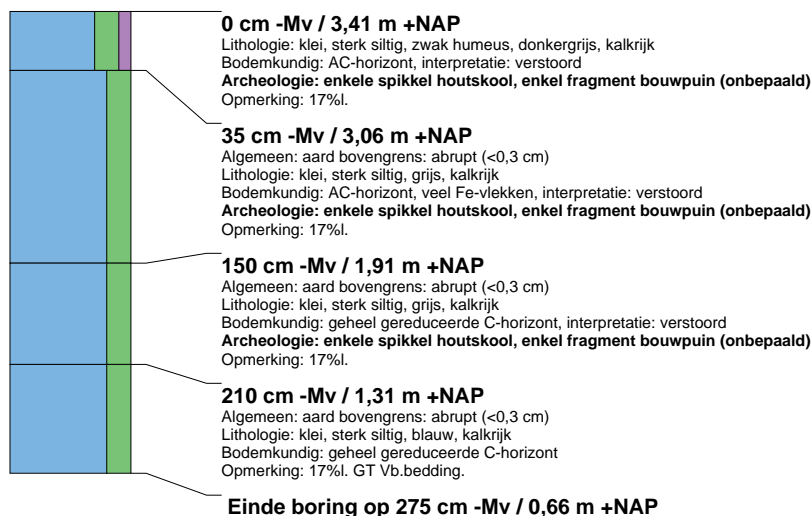
boring: 11038-51

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.762, Y: 221.893, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



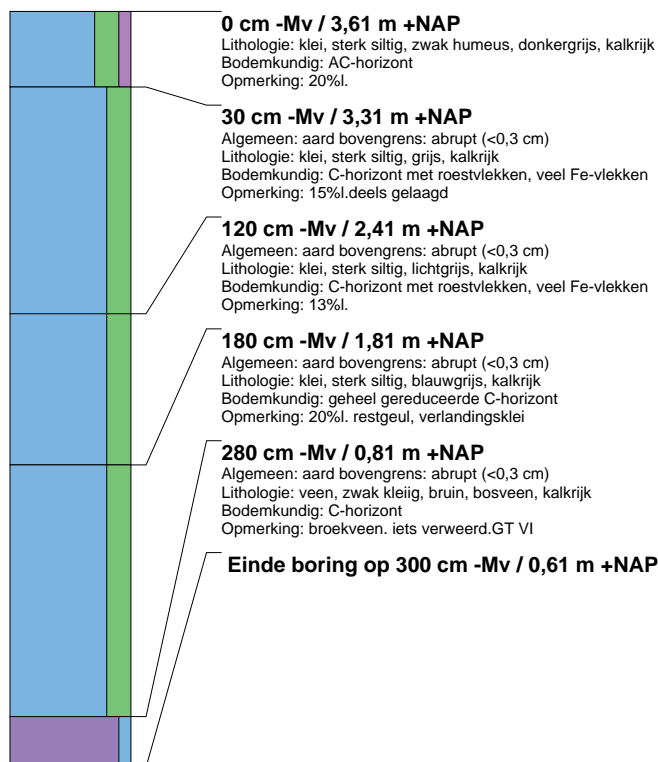
boring: 11038-52

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.767, Y: 221.889, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,41, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



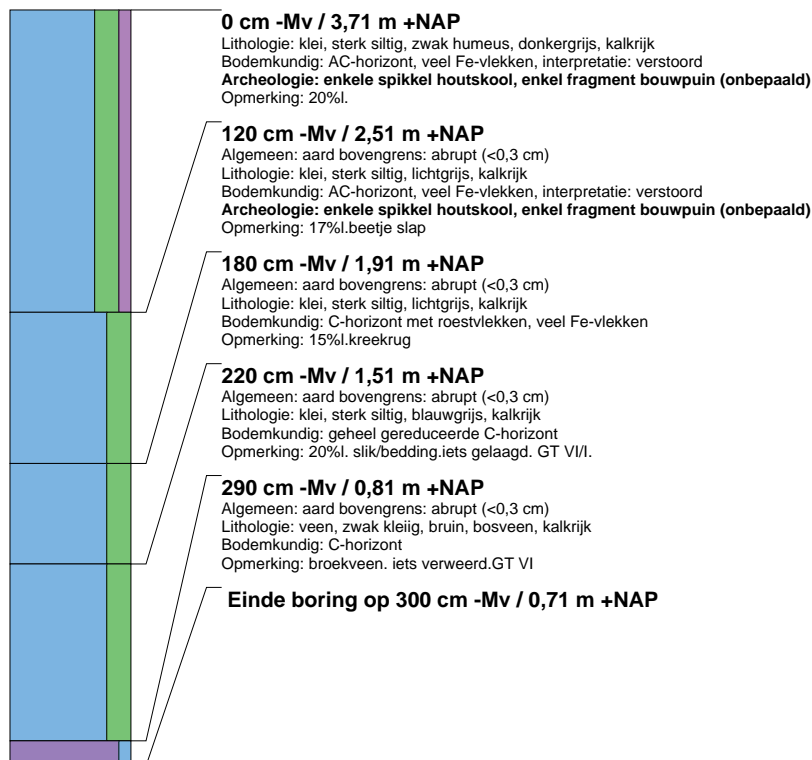
boring: 11038-53

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.775, Y: 221.882, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,61, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



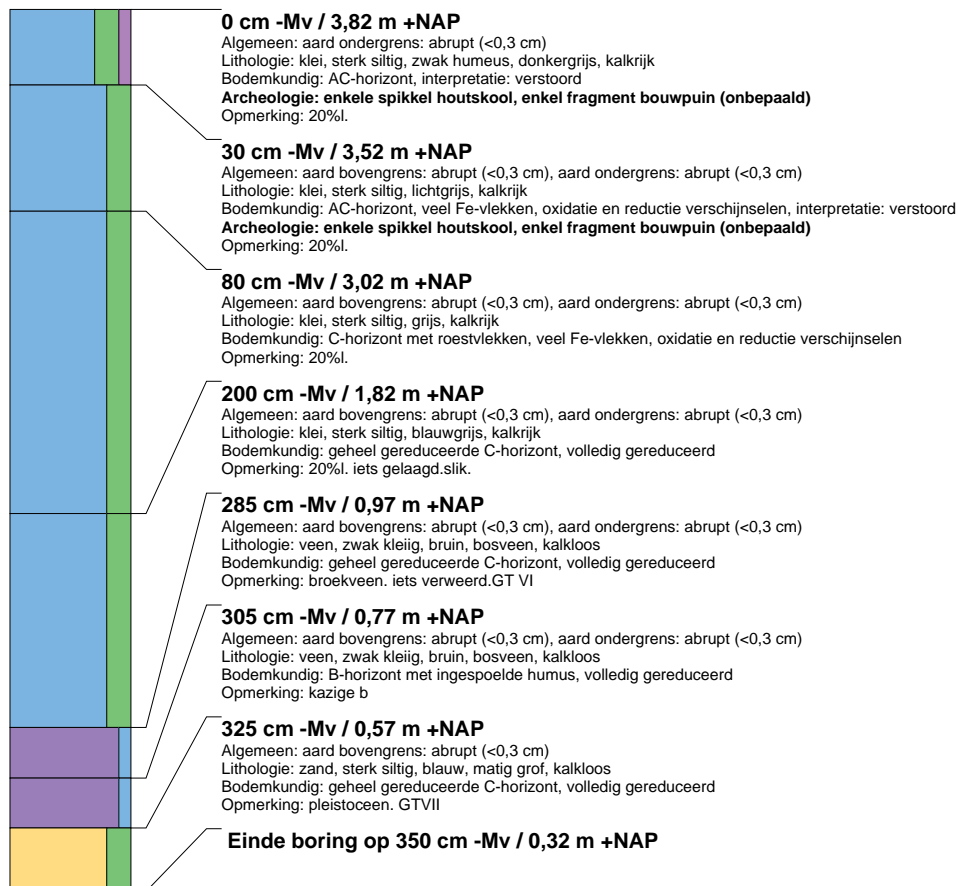
boring: 11038-54

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.778, Y: 221.879, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,71, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



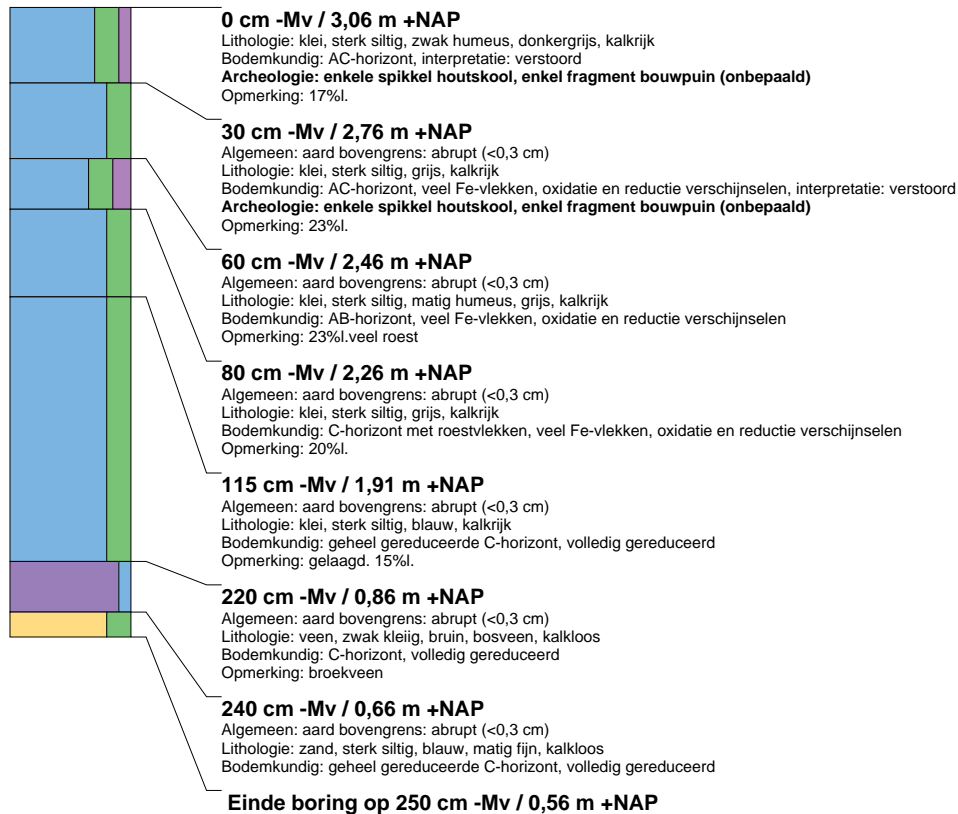
boring: 11038-55

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.784, Y: 221.875, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,82, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



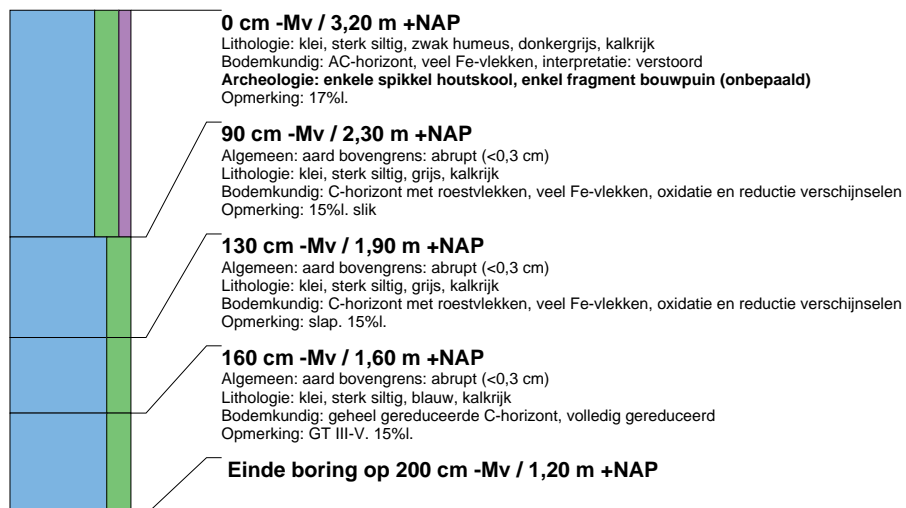
boring: 11038-56

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.747, Y: 221.895, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,06, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



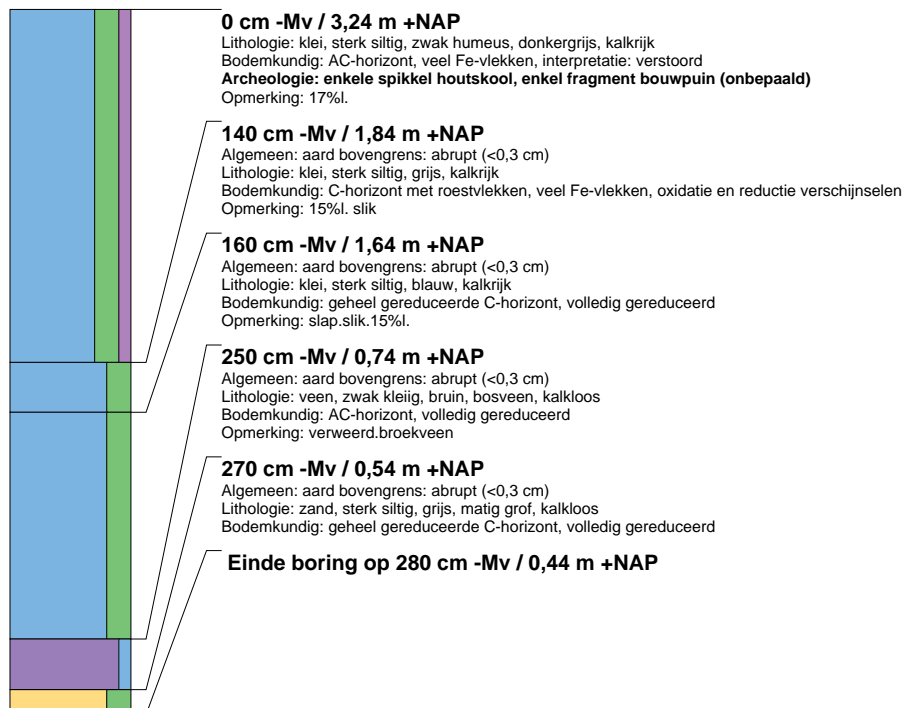
boring: 11038-57

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.750, Y: 221.892, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,20, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



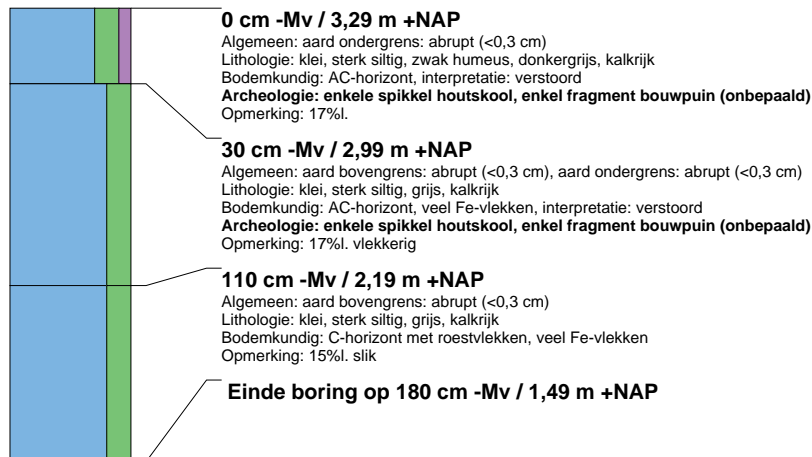
boring: 11038-58

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.753, Y: 221.887, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,24, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-59

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.755, Y: 221.885, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



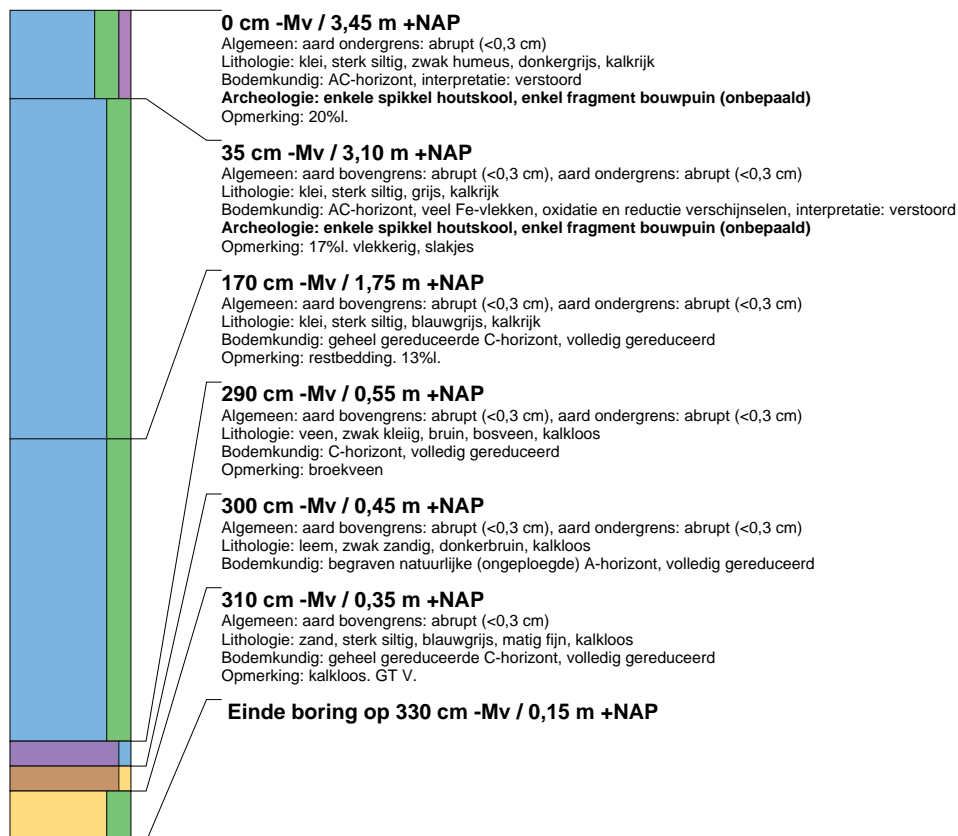
boring: 11038-60

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.758, Y: 221.883, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,40, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-61

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.760, Y: 221.879, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,45, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-62

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.767, Y: 221.871, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,80, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-63

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.773, Y: 221.863, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 4,00, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-64

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.736, Y: 221.882, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,07, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-65

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.737, Y: 221.880, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,19, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



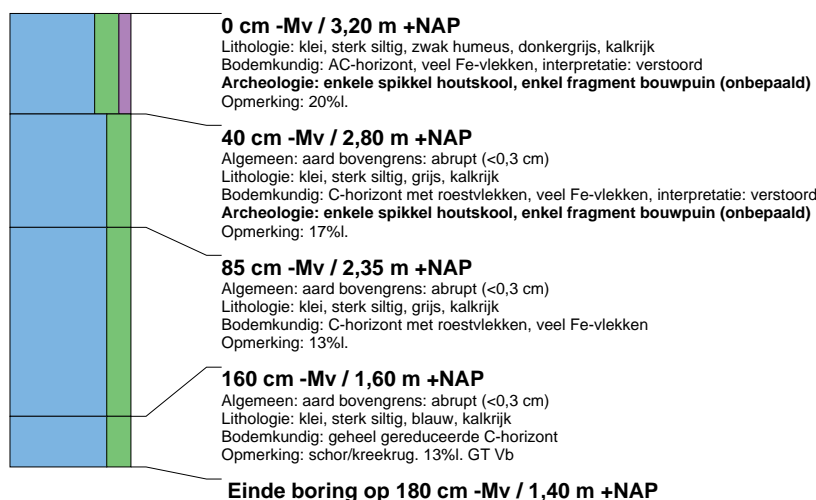
boring: 11038-66

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.740, Y: 221.878, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,20, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



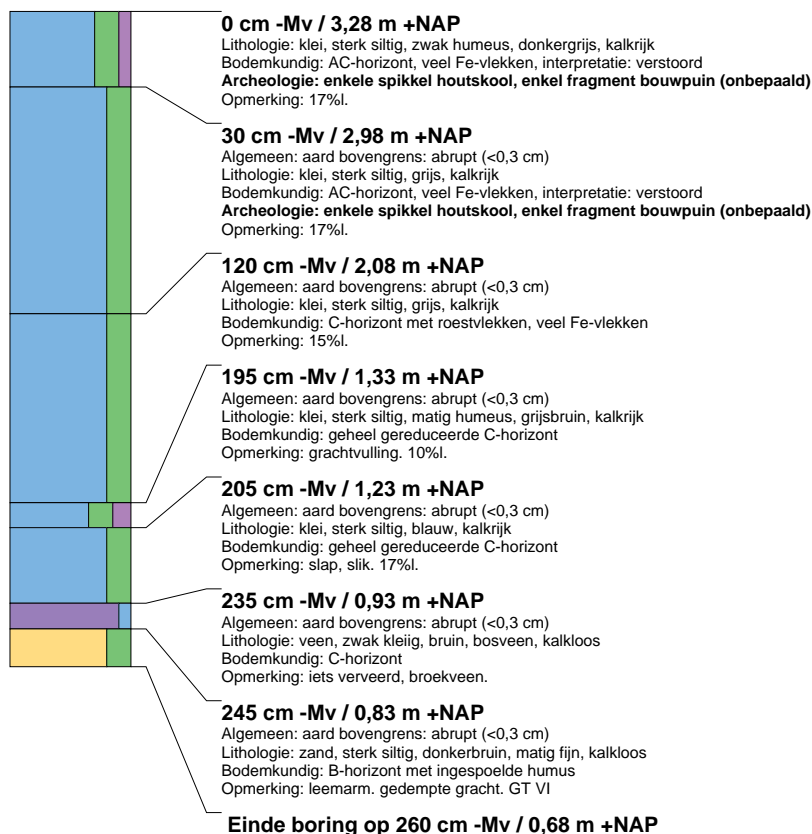
boring: 11038-67

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.743, Y: 221.875, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,20, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



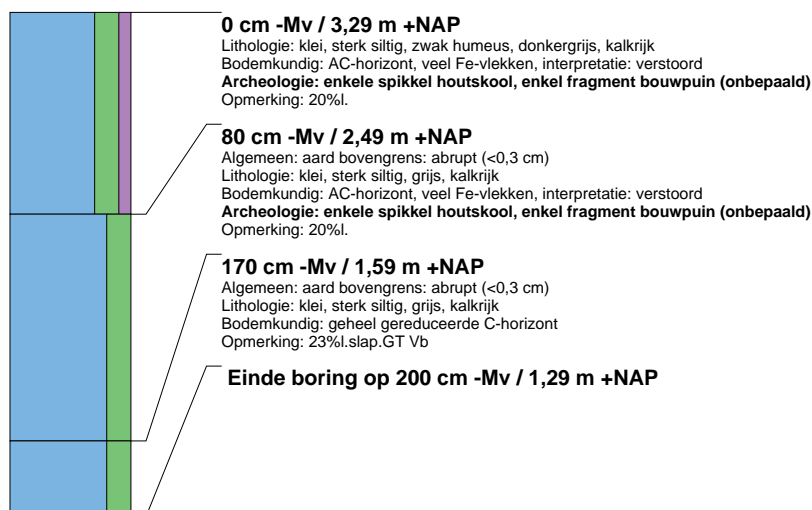
boring: 11038-68

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.746, Y: 221.872, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,28, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



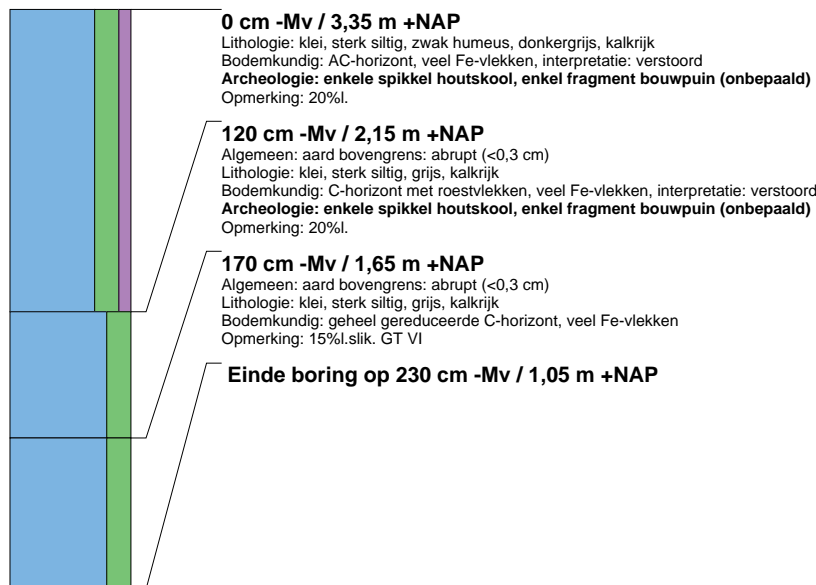
boring: 11038-69

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.747, Y: 221.871, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



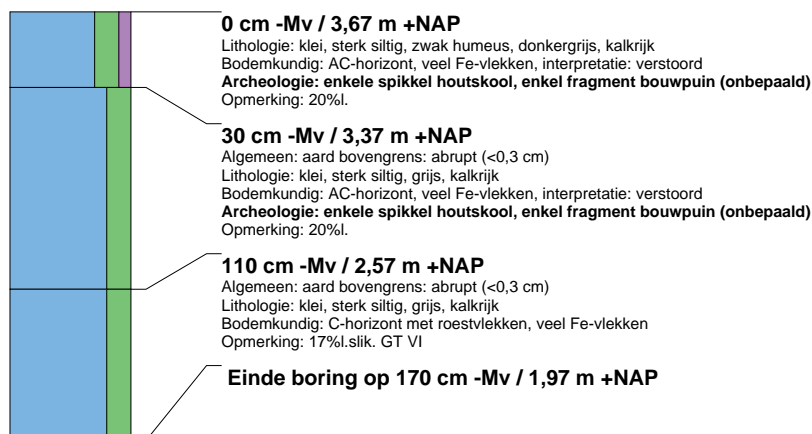
boring: 11038-70

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.748, Y: 221.870, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,35, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-71

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.756, Y: 221.862, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,67, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



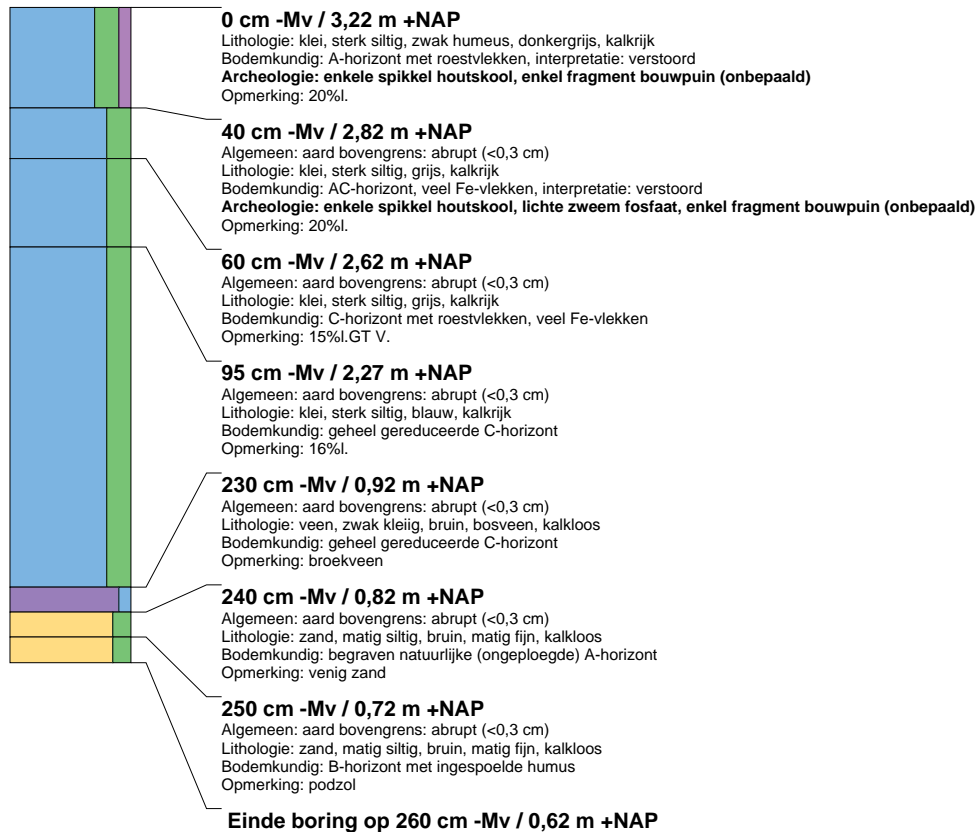
boring: 11038-72

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.762, Y: 221.857, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,84, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



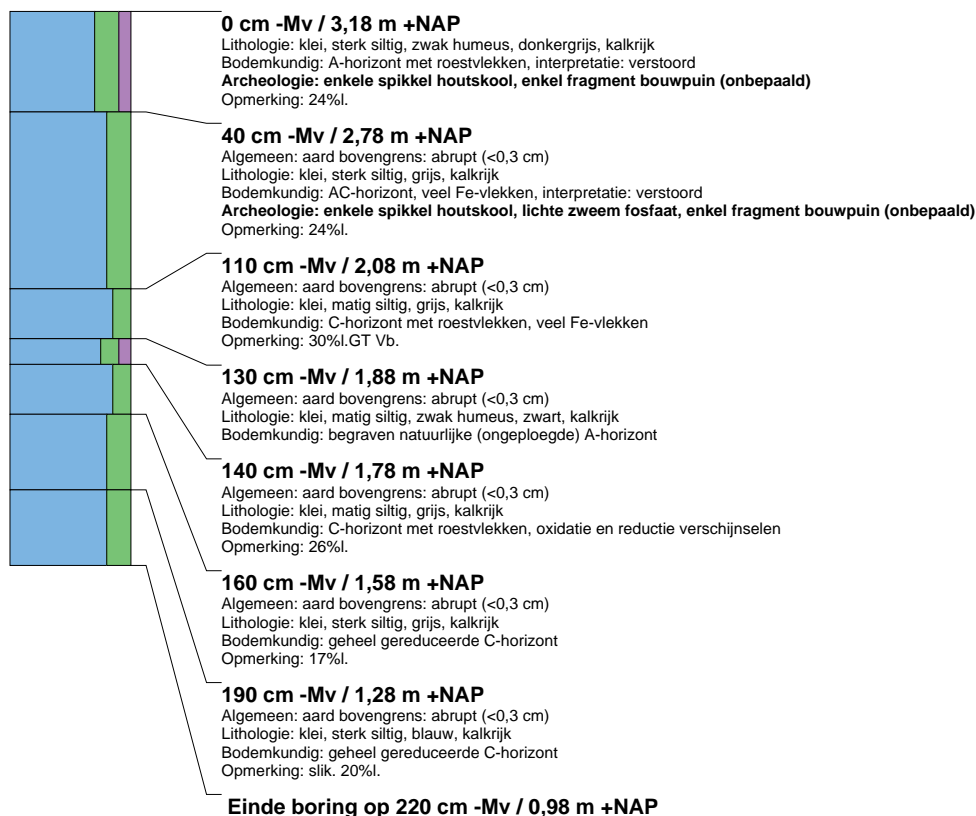
boring: 11038-73

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.721, Y: 221.873, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,22, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



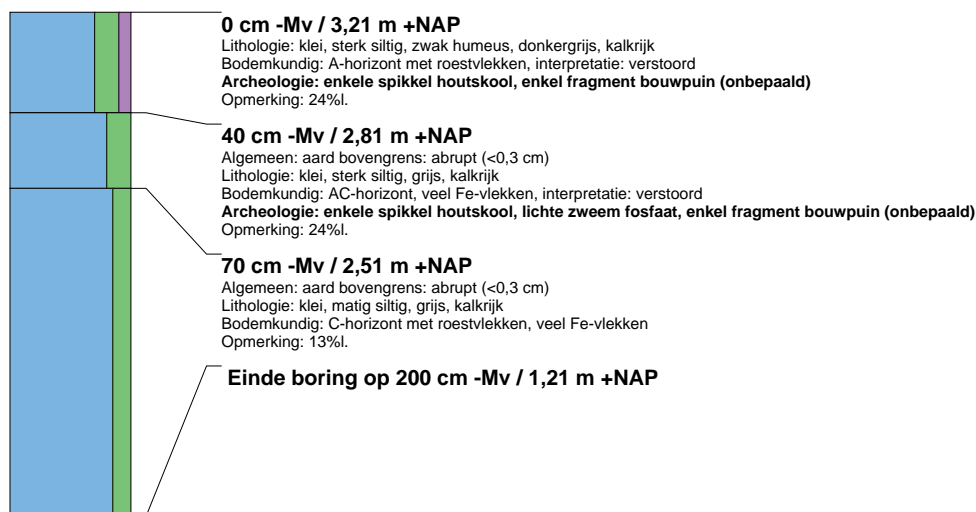
boring: 11038-74

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.724, Y: 221.868, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,18, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



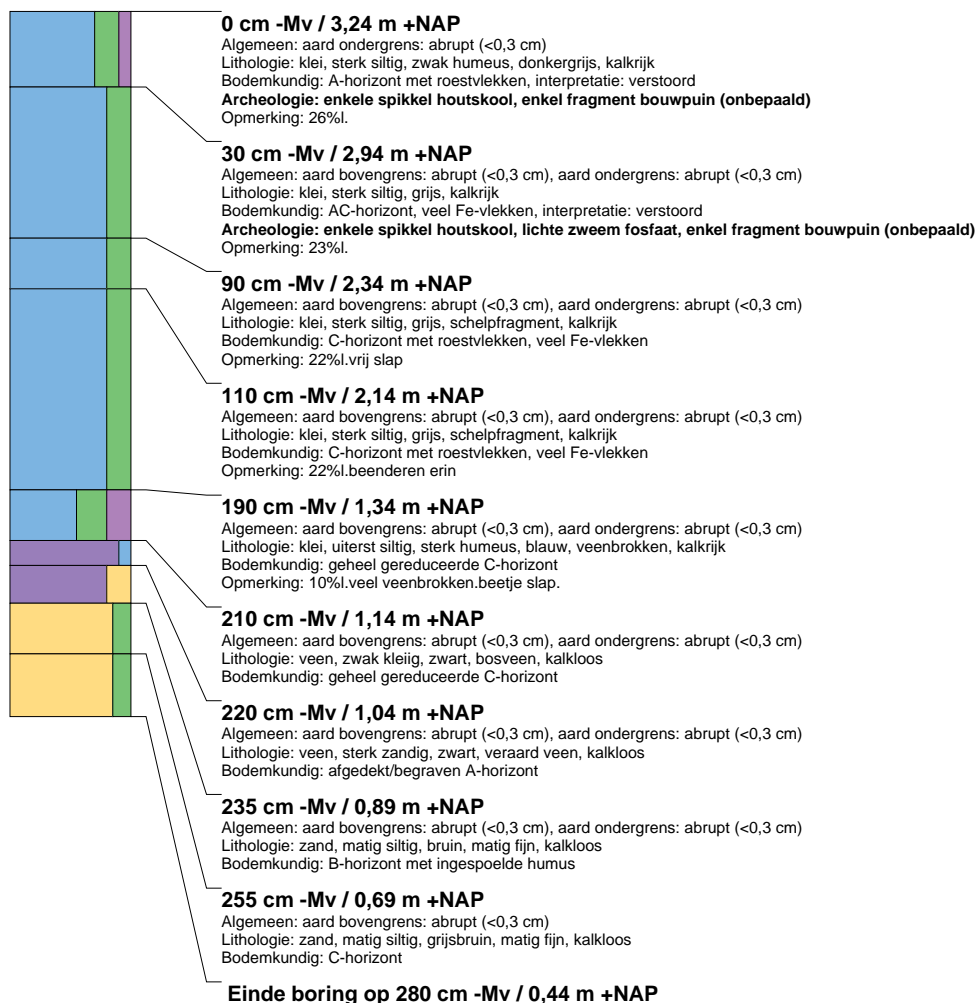
boring: 11038-75

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.729, Y: 221.863, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,21, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-76

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.731, Y: 221.861, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,24, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-77

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.732, Y: 221.860, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,25, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



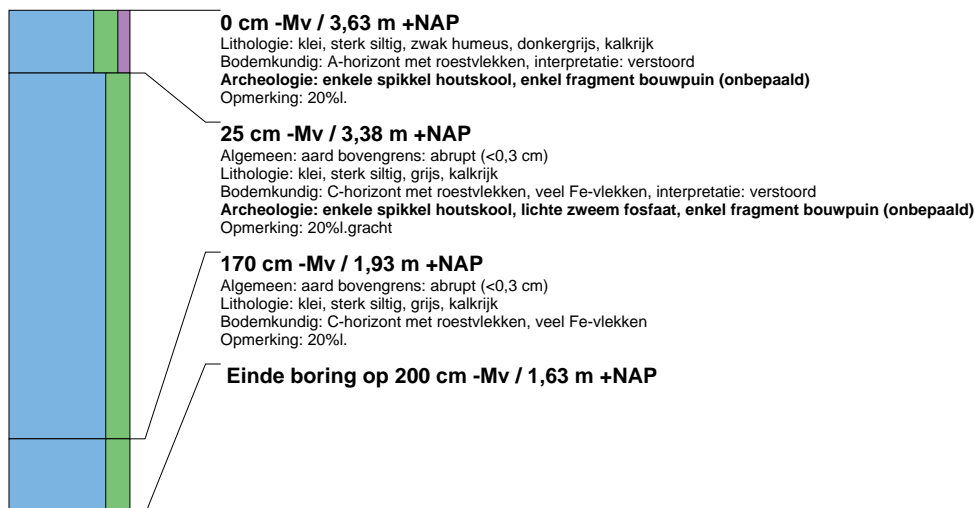
boring: 11038-78

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.735, Y: 221.856, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,33, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



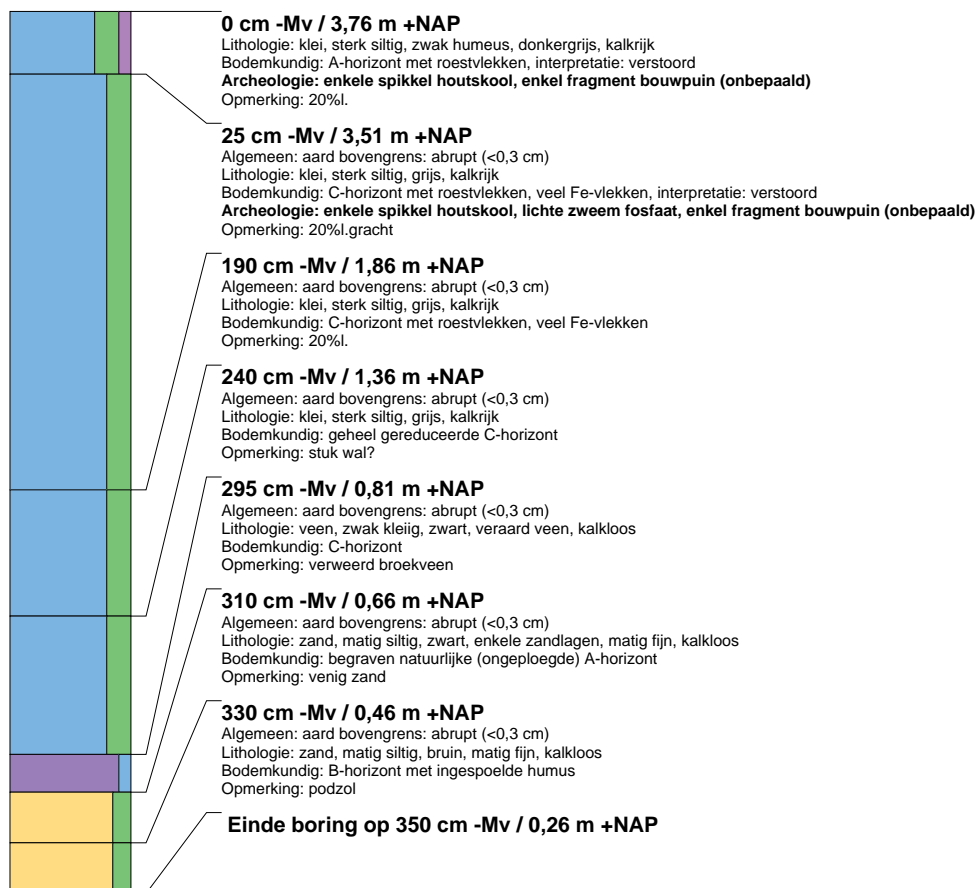
boring: 11038-79

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.742, Y: 221.849, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,63, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-80

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.747, Y: 221.843, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,76, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



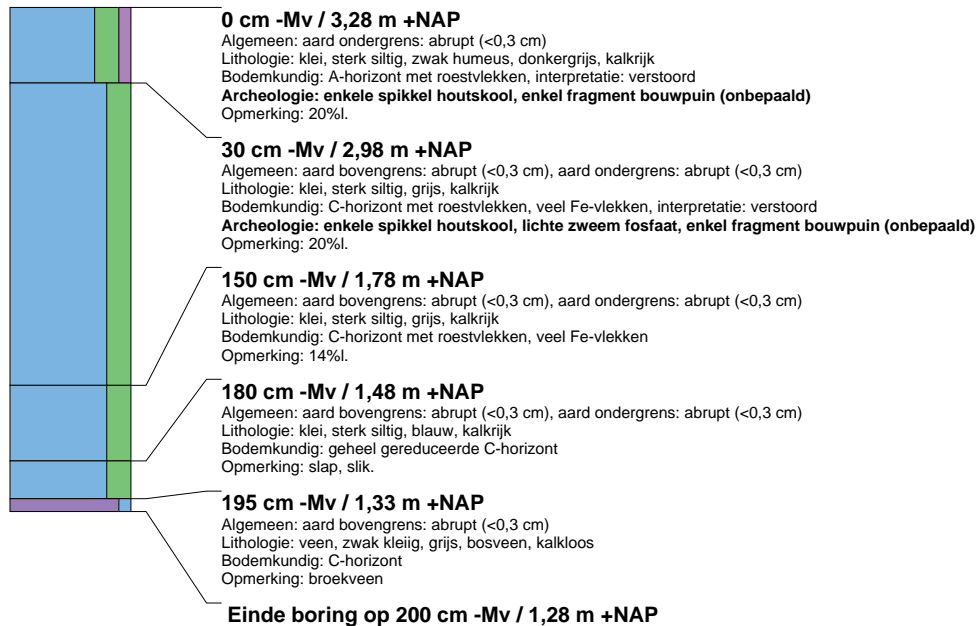
boring: 11038-81

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.708, Y: 221.855, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



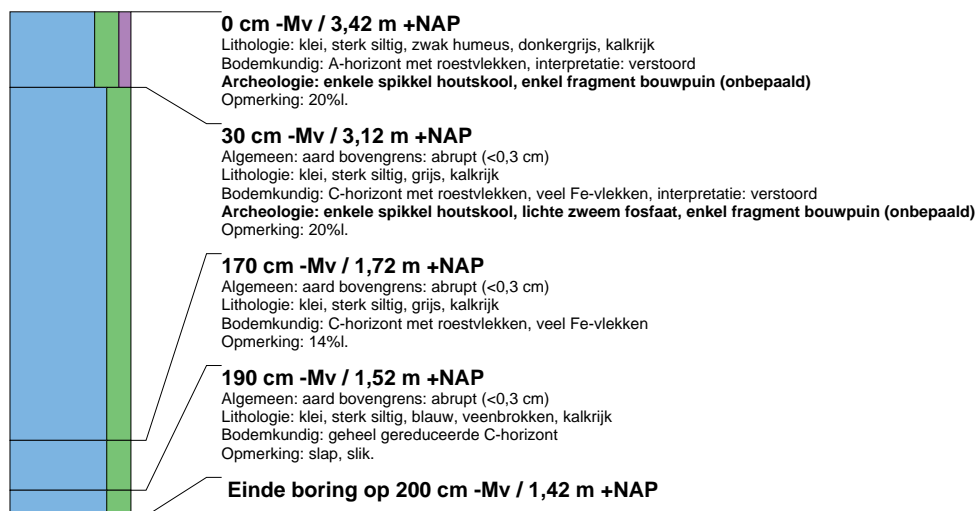
boring: 11038-82

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.712, Y: 221.850, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,28, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



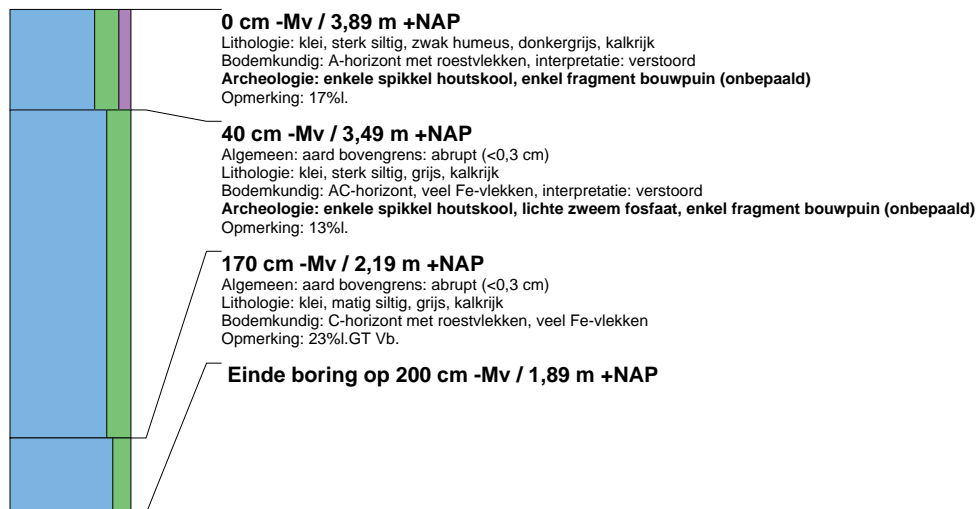
boring: 11038-83

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.717, Y: 221.844, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,42, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



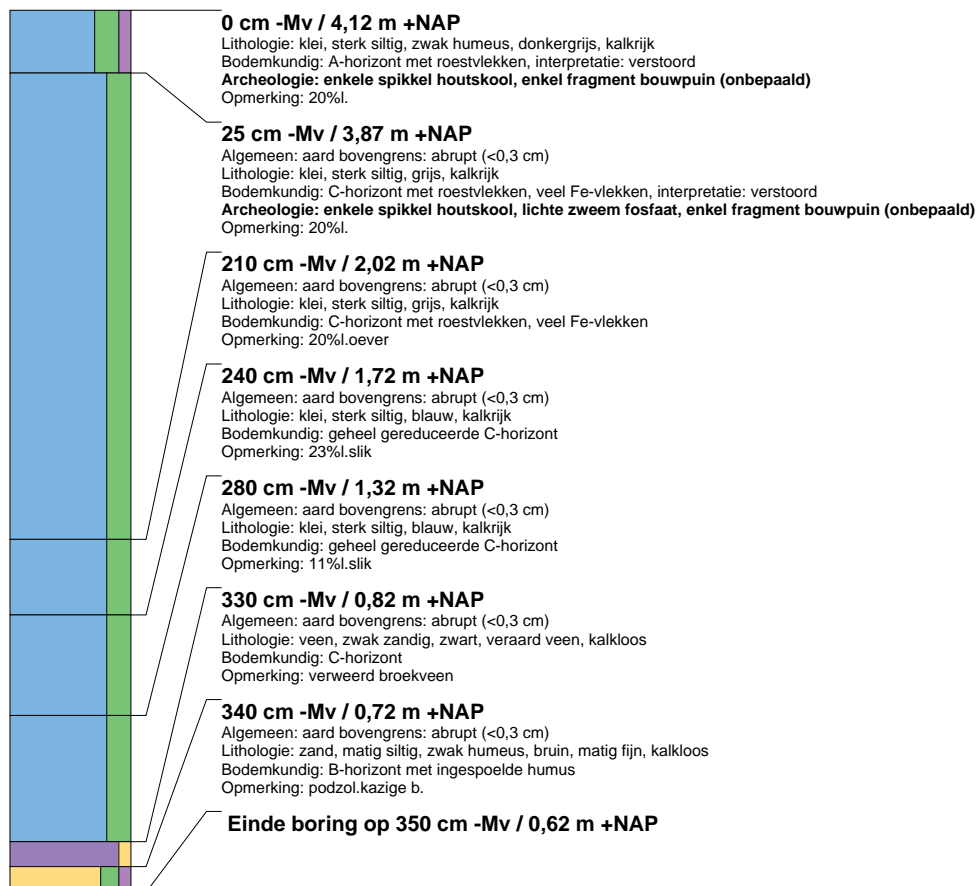
boring: 11038-84

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.725, Y: 221.832, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,89, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



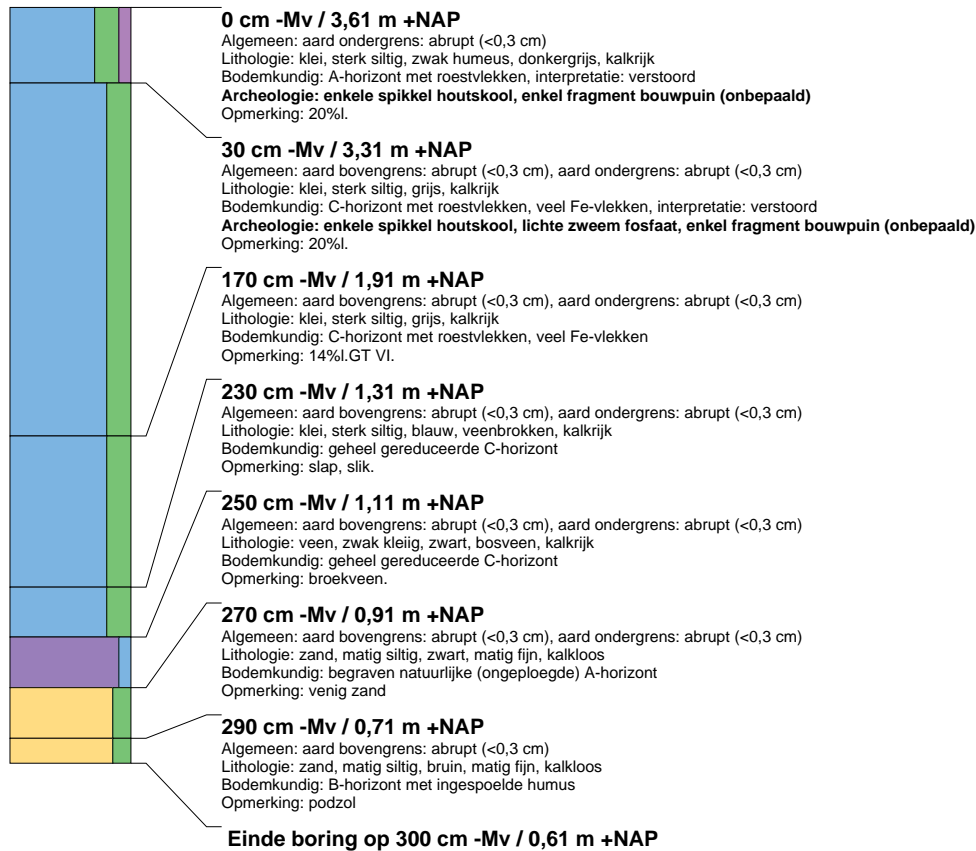
boring: 11038-85

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.731, Y: 221.825, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 4,12, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



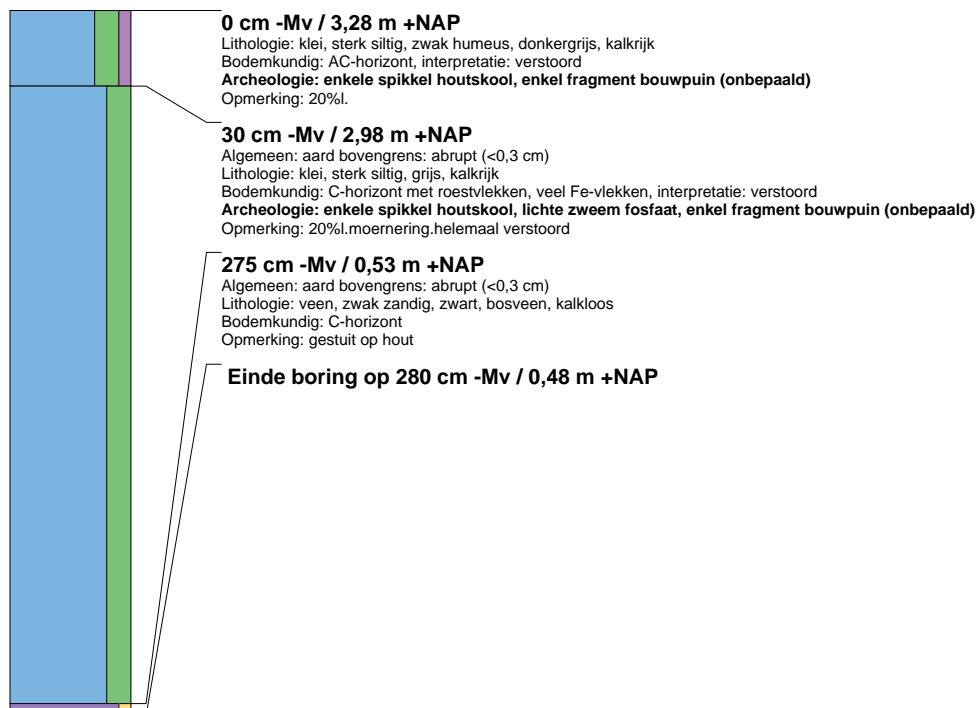
boring: 11038-86

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.720, Y: 221.838, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,61, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



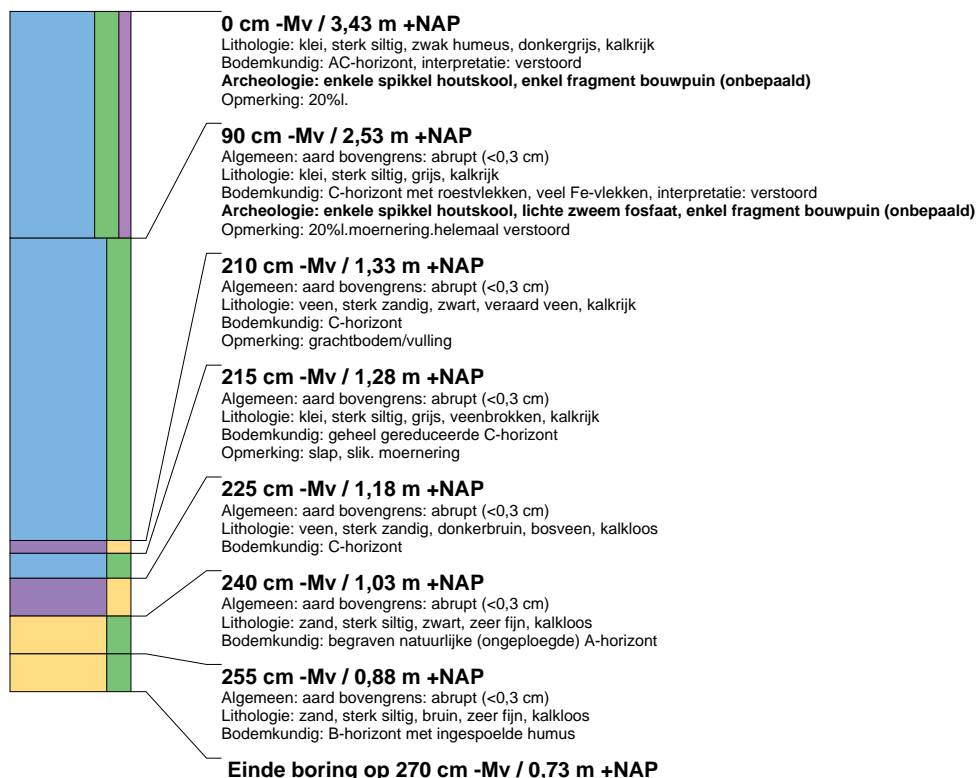
boring: 11038-87

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.709, Y: 221.824, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,28, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



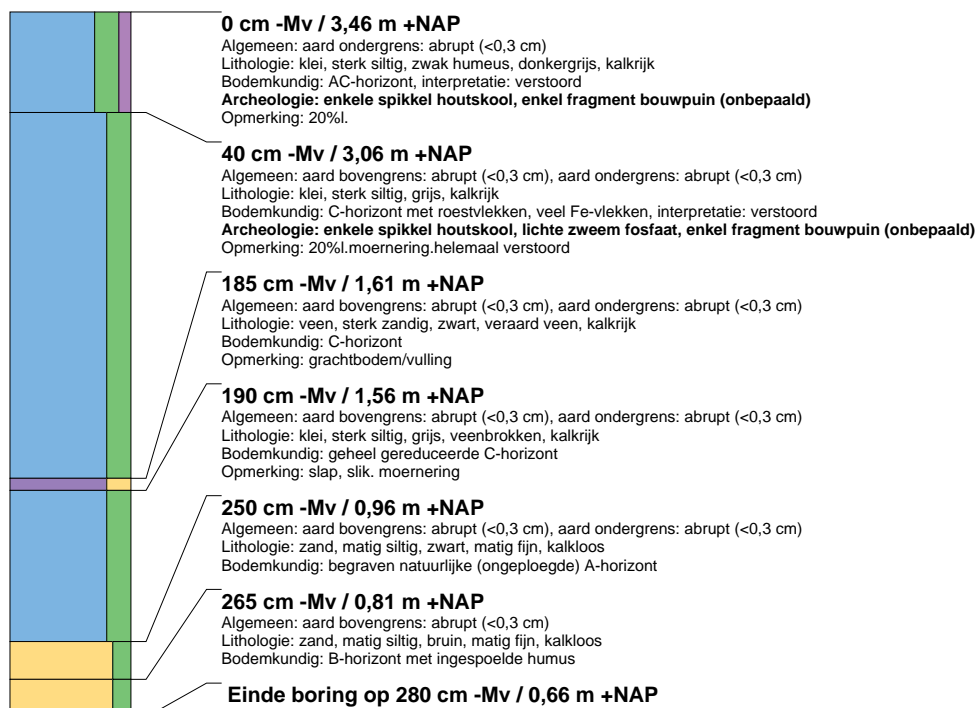
boring: 11038-88

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.712, Y: 221.820, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,43, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



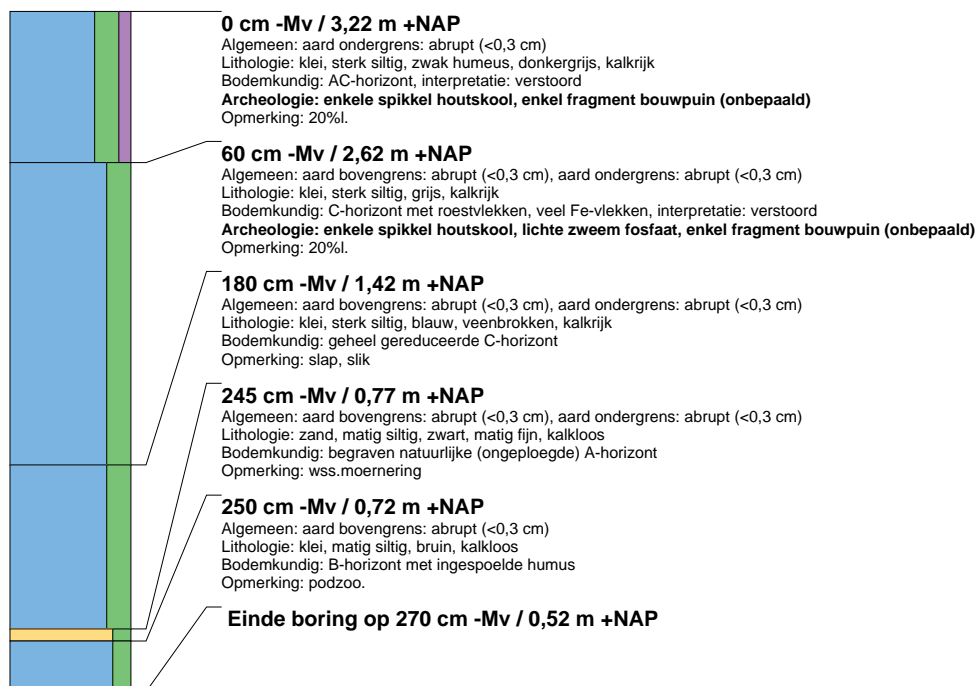
boring: 11038-89

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.717, Y: 221.815, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,46, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



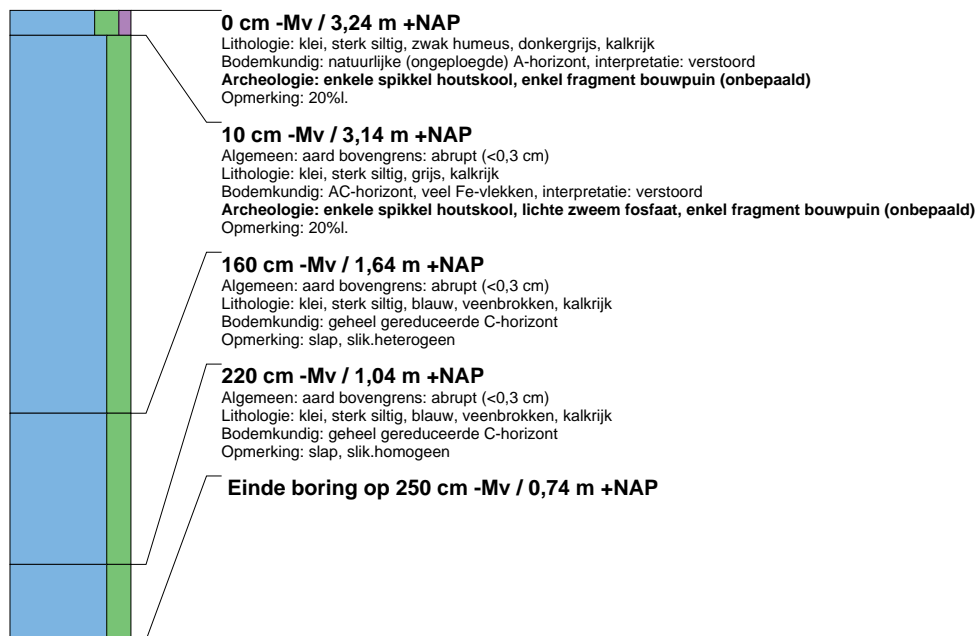
boring: 11038-90

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.704, Y: 221.830, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,22, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



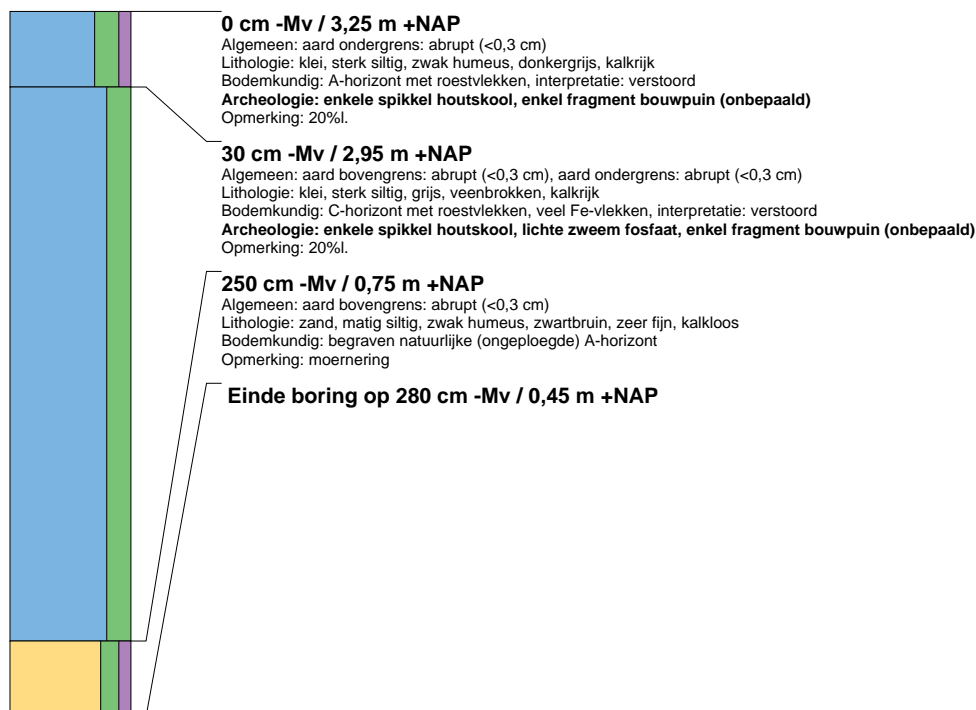
boring: 11038-91

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.702, Y: 221.834, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,24, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



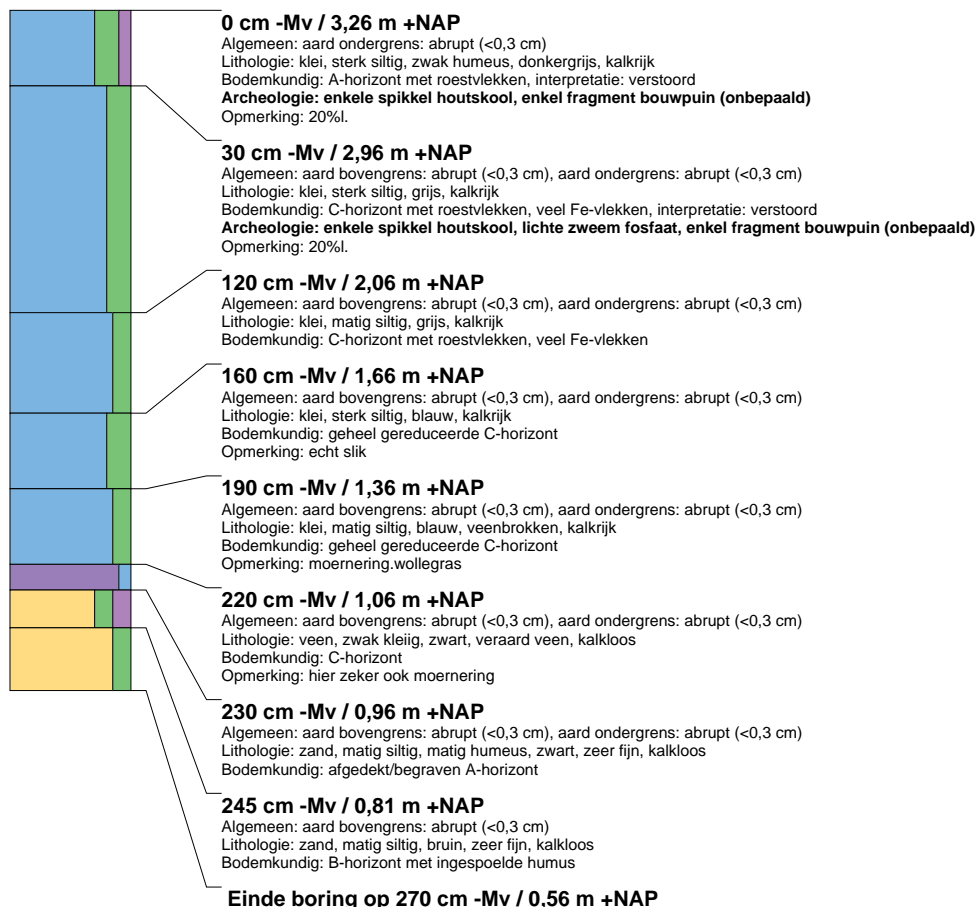
boring: 11038-92

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.700, Y: 221.836, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,25, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



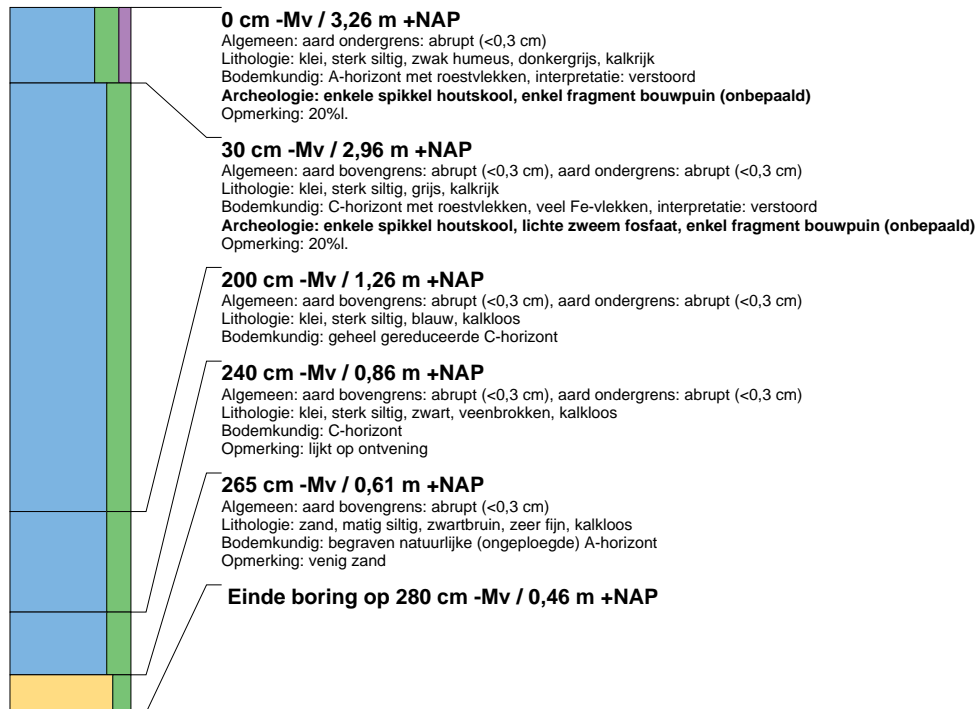
boring: 11038-93

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.698, Y: 221.838, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



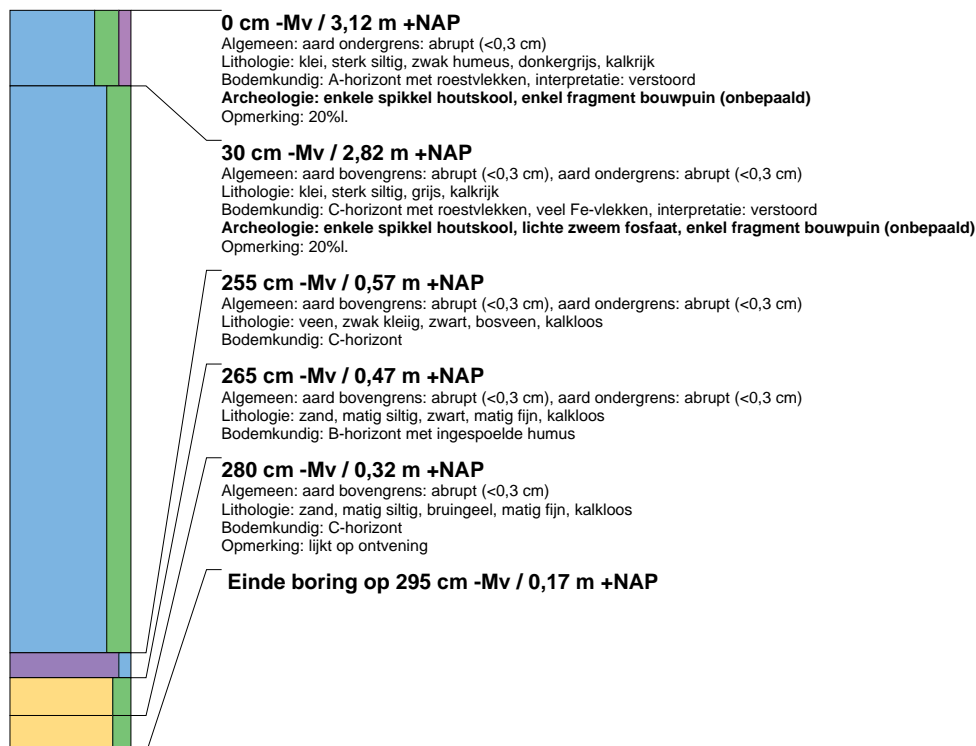
boring: 11038-94

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.696, Y: 221.841, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



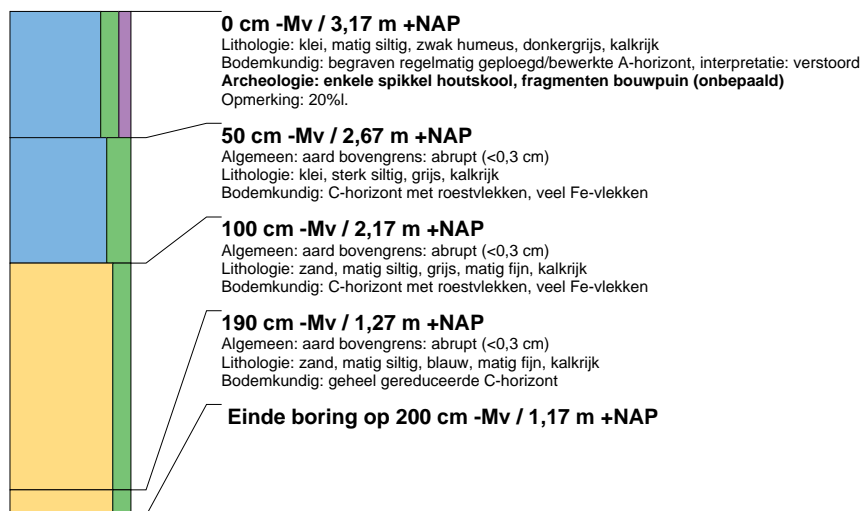
boring: 11038-95

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.693, Y: 221.845, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,12, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



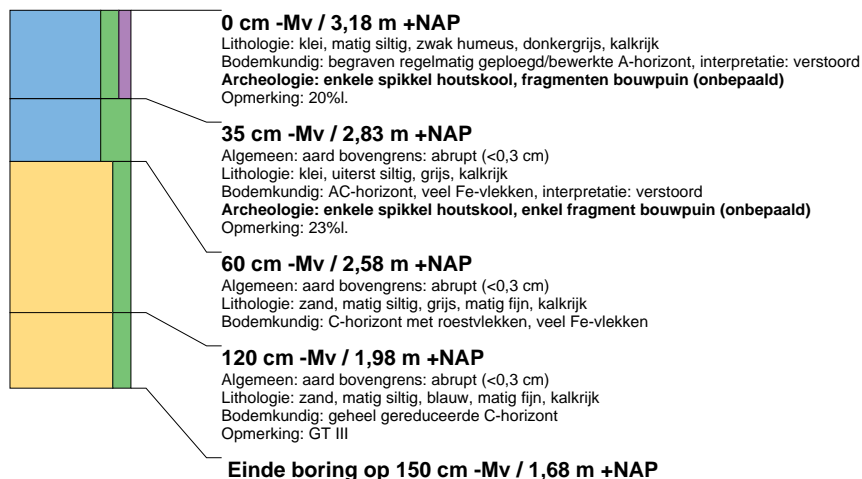
boring: 11038-96

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.852, Y: 221.806, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,17, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



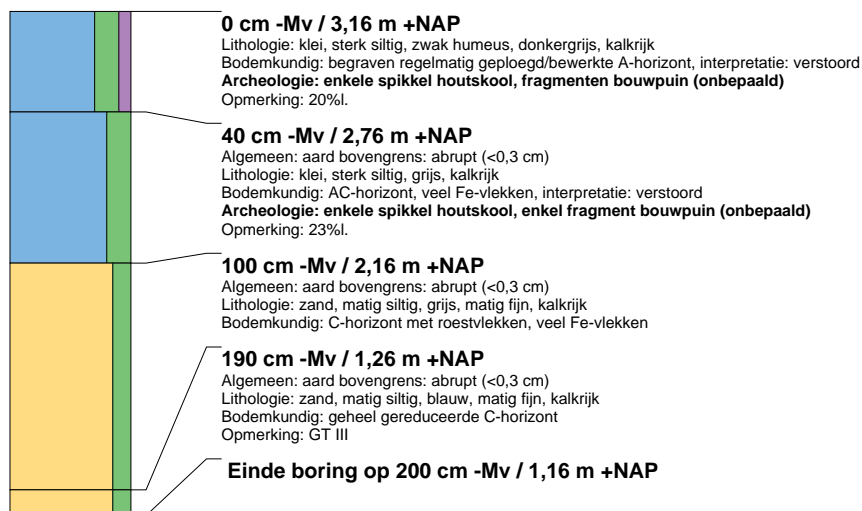
boring: 11038-97

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.849, Y: 221.808, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,18, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



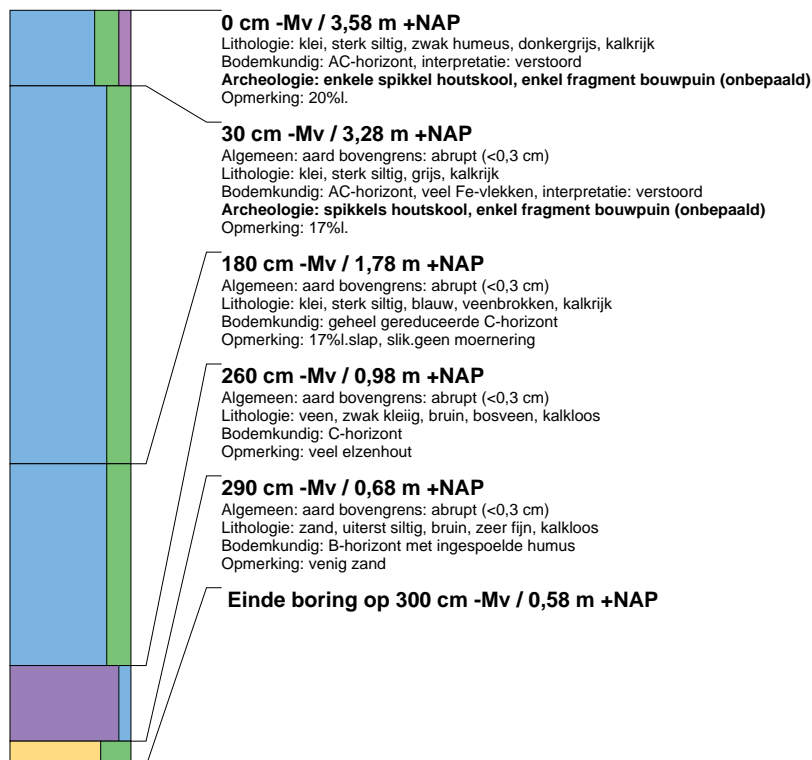
boring: 11038-98

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.847, Y: 221.811, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,16, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



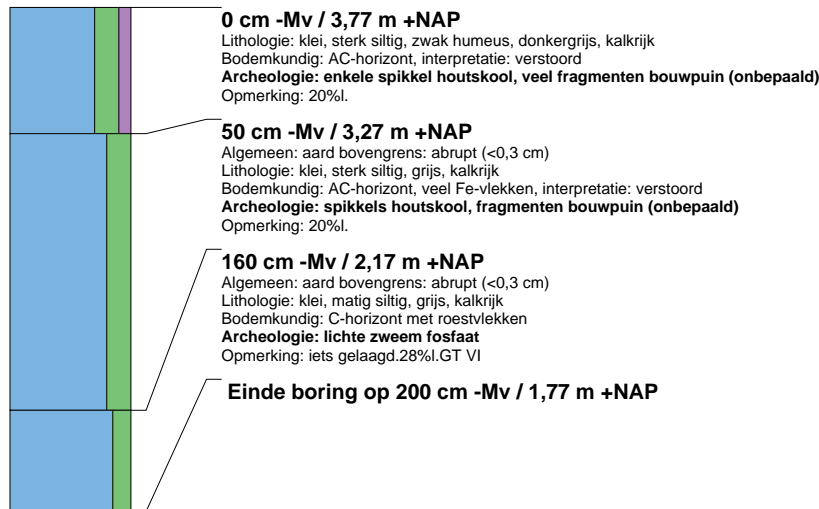
boring: 11038-99

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.799, Y: 221.859, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



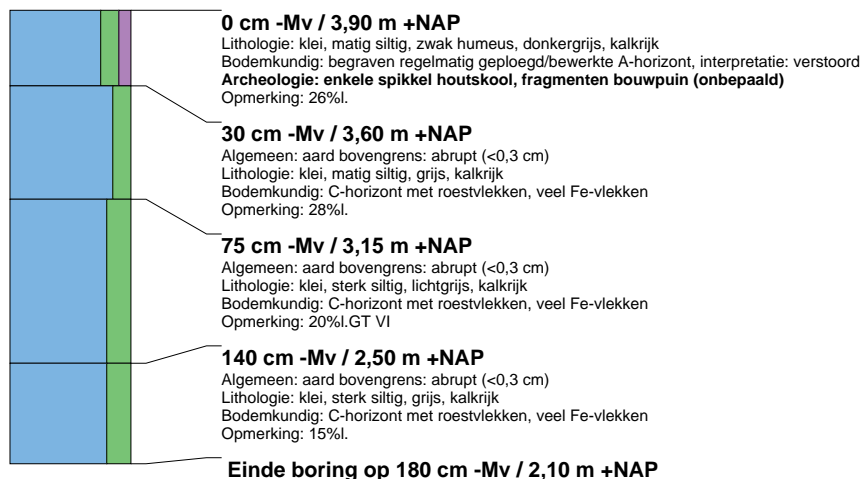
boring: 11038-100

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.811, Y: 221.848, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,77, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-101

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.819, Y: 221.839, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,90, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



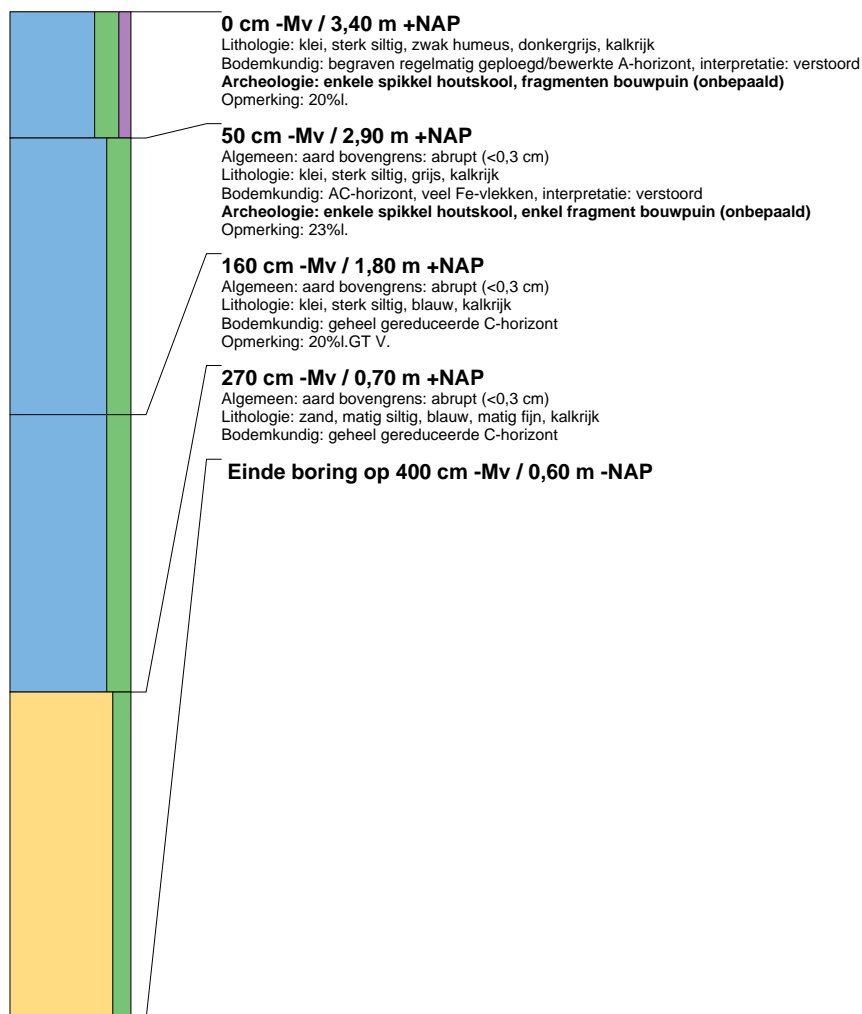
boring: 11038-102

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.829, Y: 221.828, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,82, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-103

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.839, Y: 221.818, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,40, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



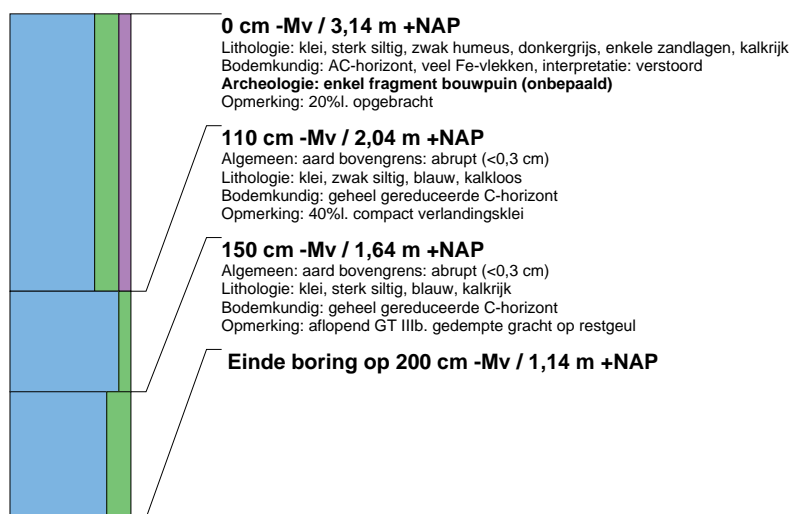
boring: 11038-201

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.758, Y: 221.919, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 2,50, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



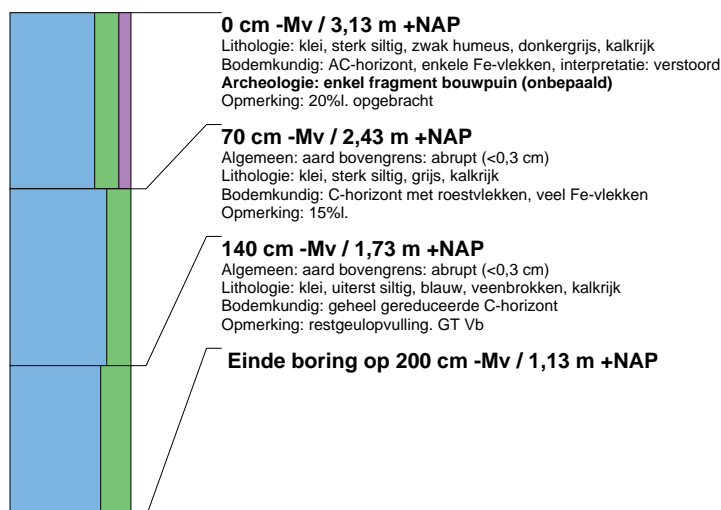
boring: 11038-202

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.770, Y: 221.906, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



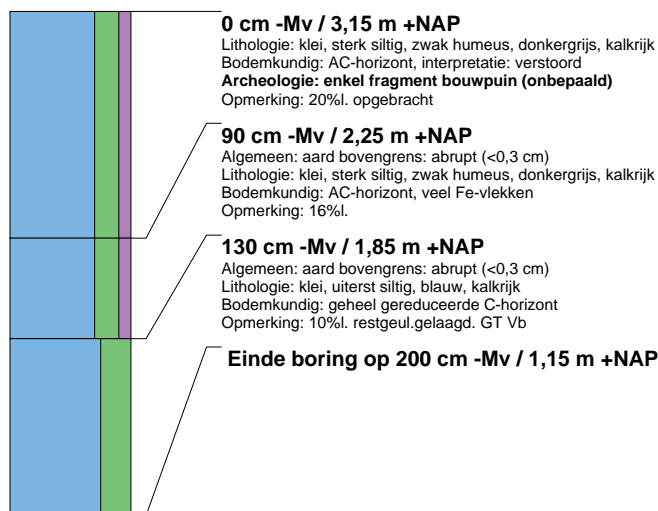
boring: 11038-203

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.769, Y: 221.907, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,13, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



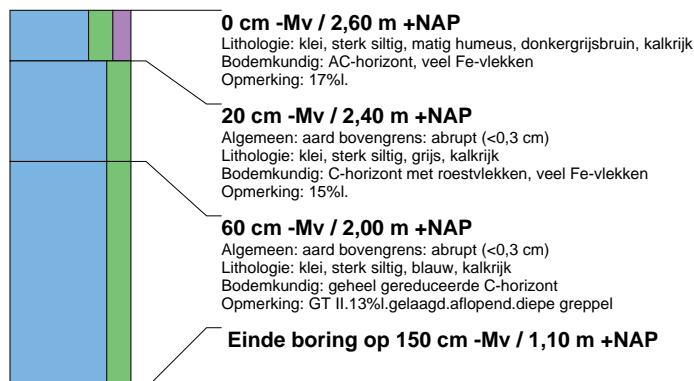
boring: 11038-204

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.769, Y: 221.907, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



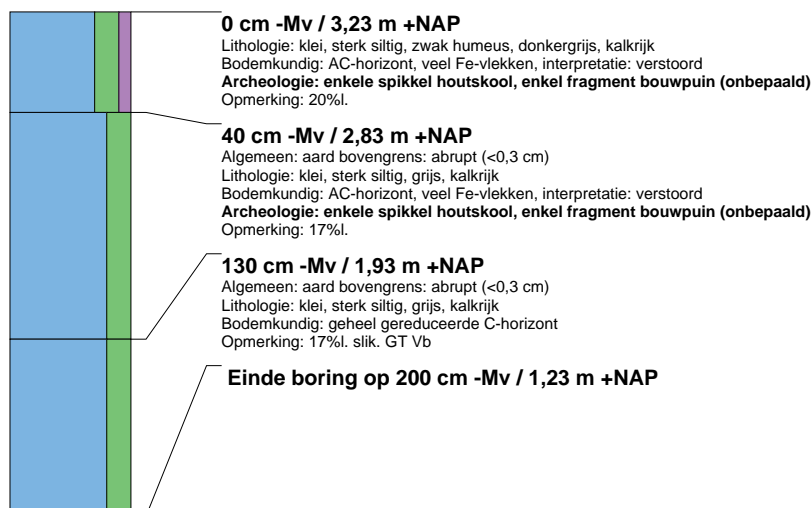
boring: 11038-205

beschrijver: KP, datum: 19-4-2011, X: 78.798, Y: 221.913, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 2,60, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



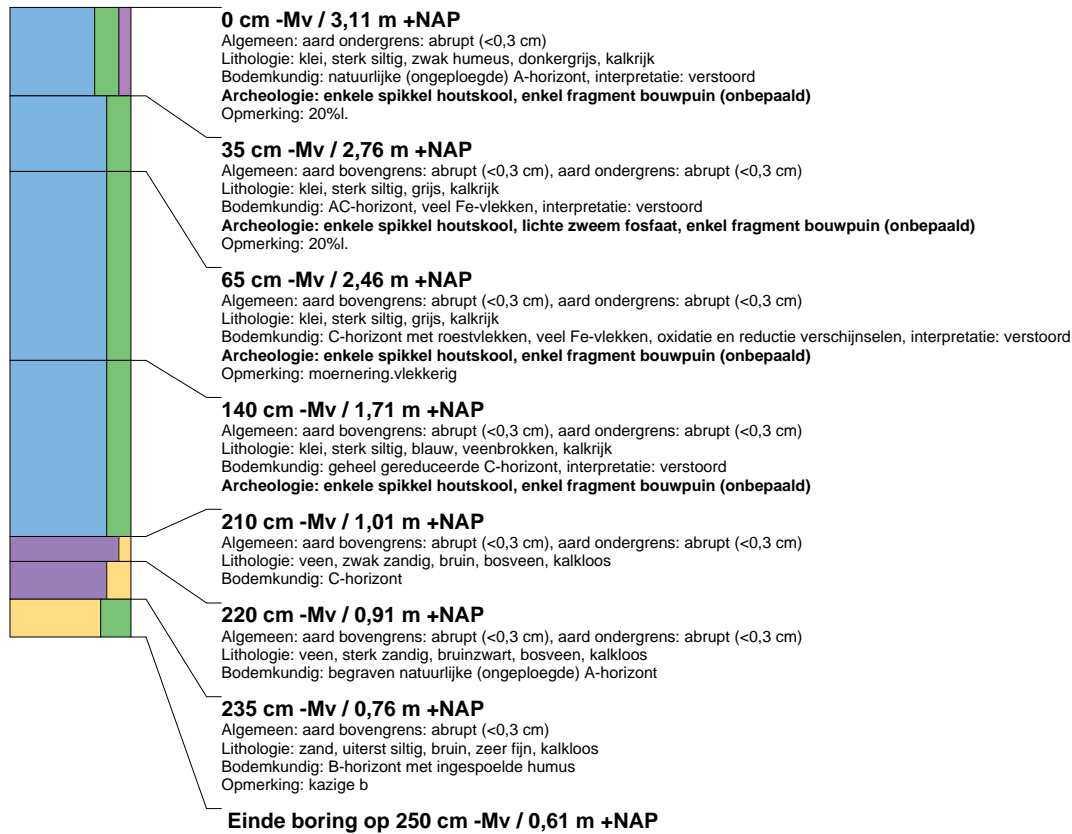
boring: 11038-206

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.744, Y: 221.874, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,23, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



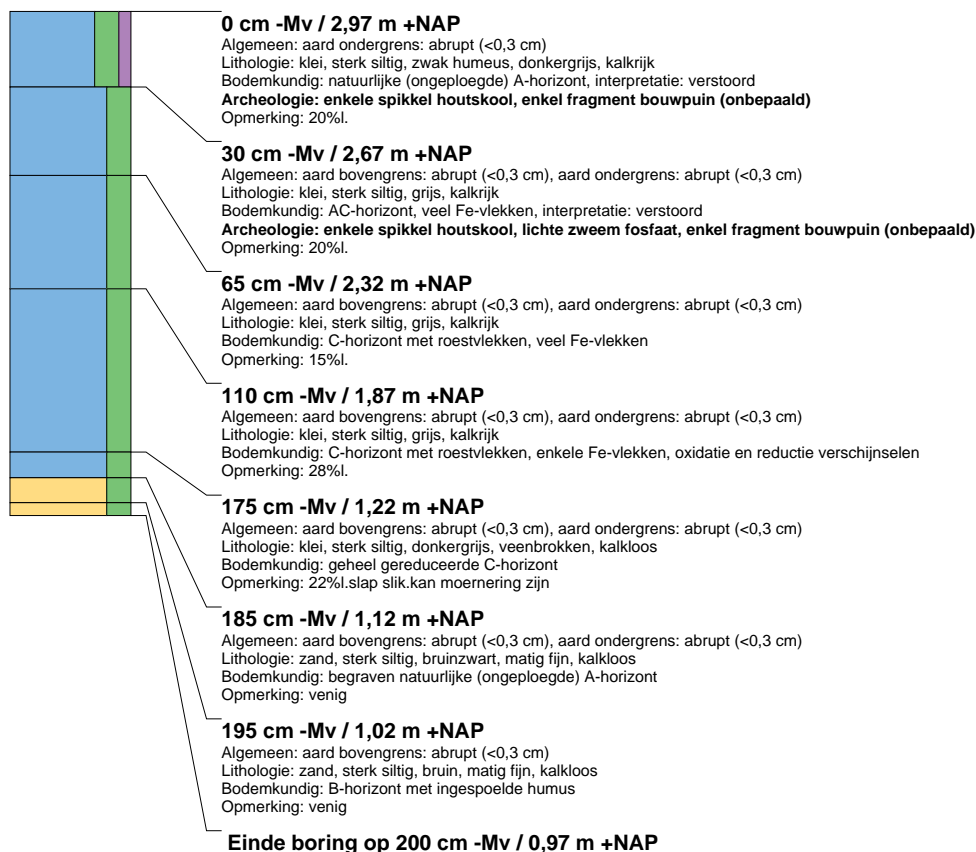
boring: 11038-210

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.697, Y: 221.810, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



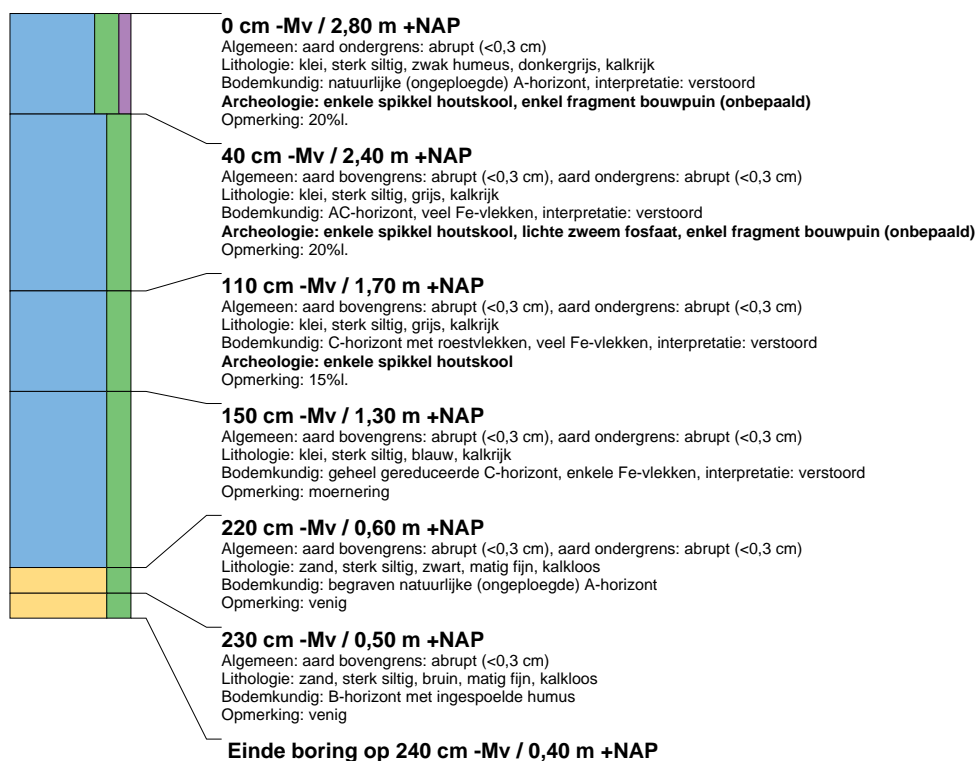
boring: 11038-211

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.691, Y: 221.817, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 2,97, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-212

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.683, Y: 221.834, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 2,80, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-213

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.782, Y: 221.913, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,22, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



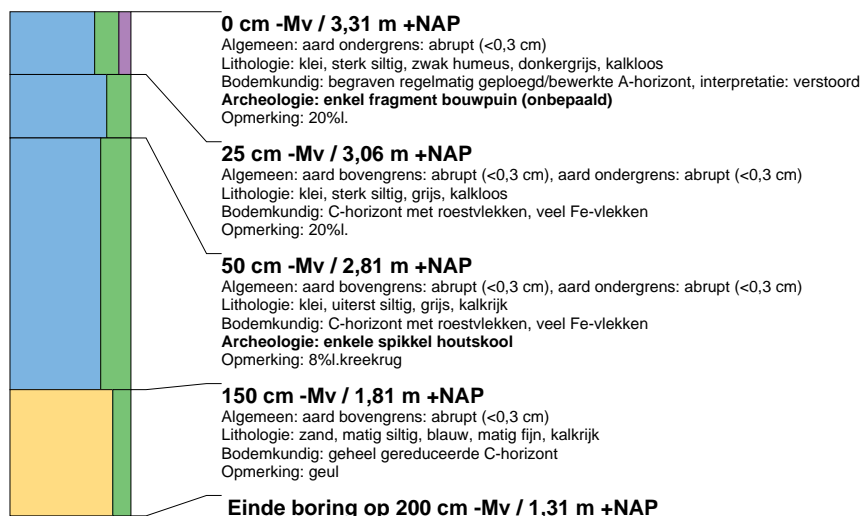
boring: 11038-214

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.782, Y: 221.918, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,28, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



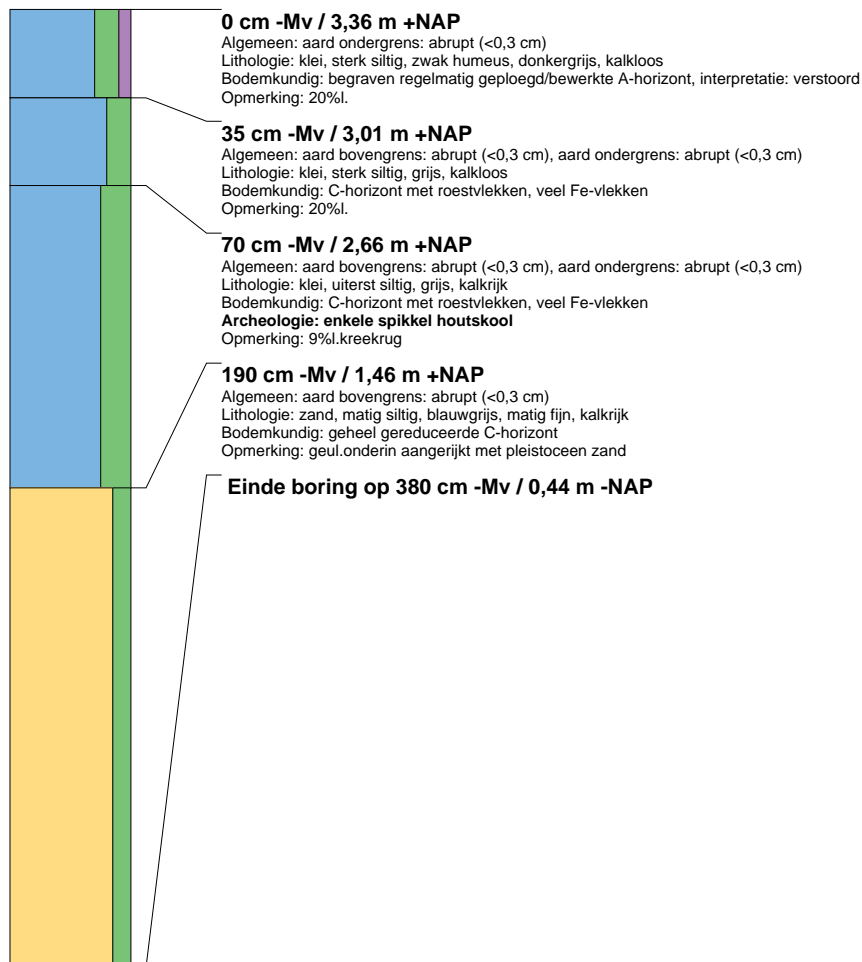
boring: 11038-215

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.781, Y: 221.924, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,31, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



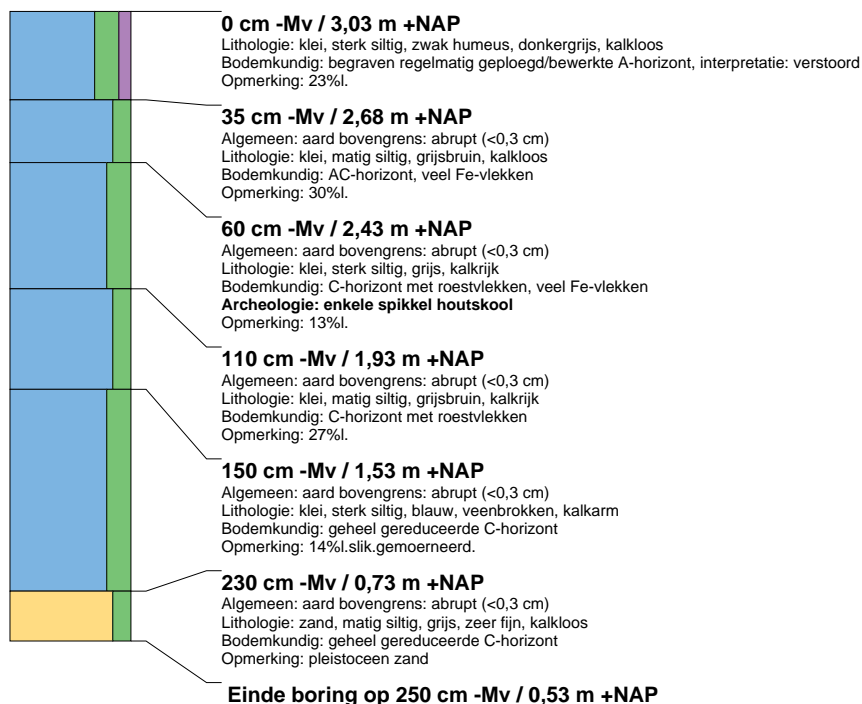
boring: 11038-216

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.780, Y: 221.933, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,36, precisie hoogte: 1 cm, referentieveld: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-217

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.778, Y: 221.941, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,03, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-218

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.781, Y: 221.909, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-219

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.779, Y: 221.914, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,25, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



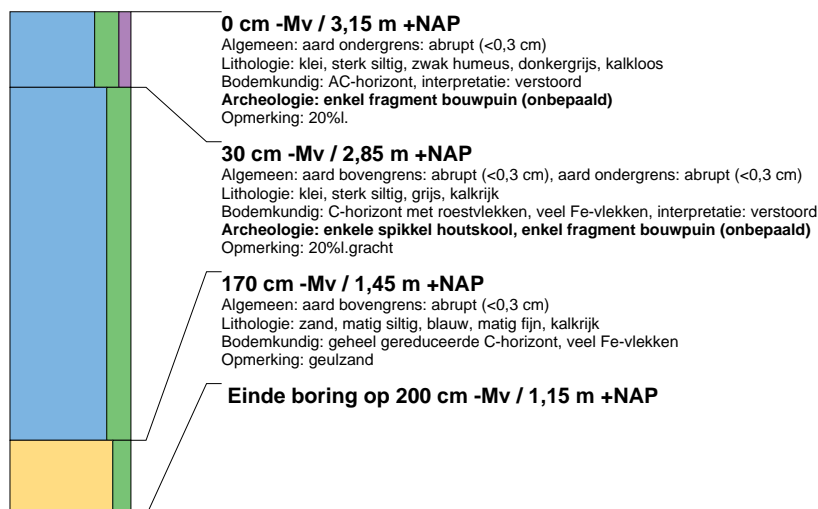
boring: 11038-220

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.779, Y: 221.912, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,20, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-221

beschrijver: KP, datum: 5-9-2011, X: 78.779, Y: 221.909, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-222

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.776, Y: 221.889, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,40, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-223

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.779, Y: 221.891, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,35, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-251

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.798, Y: 221.803, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,65, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



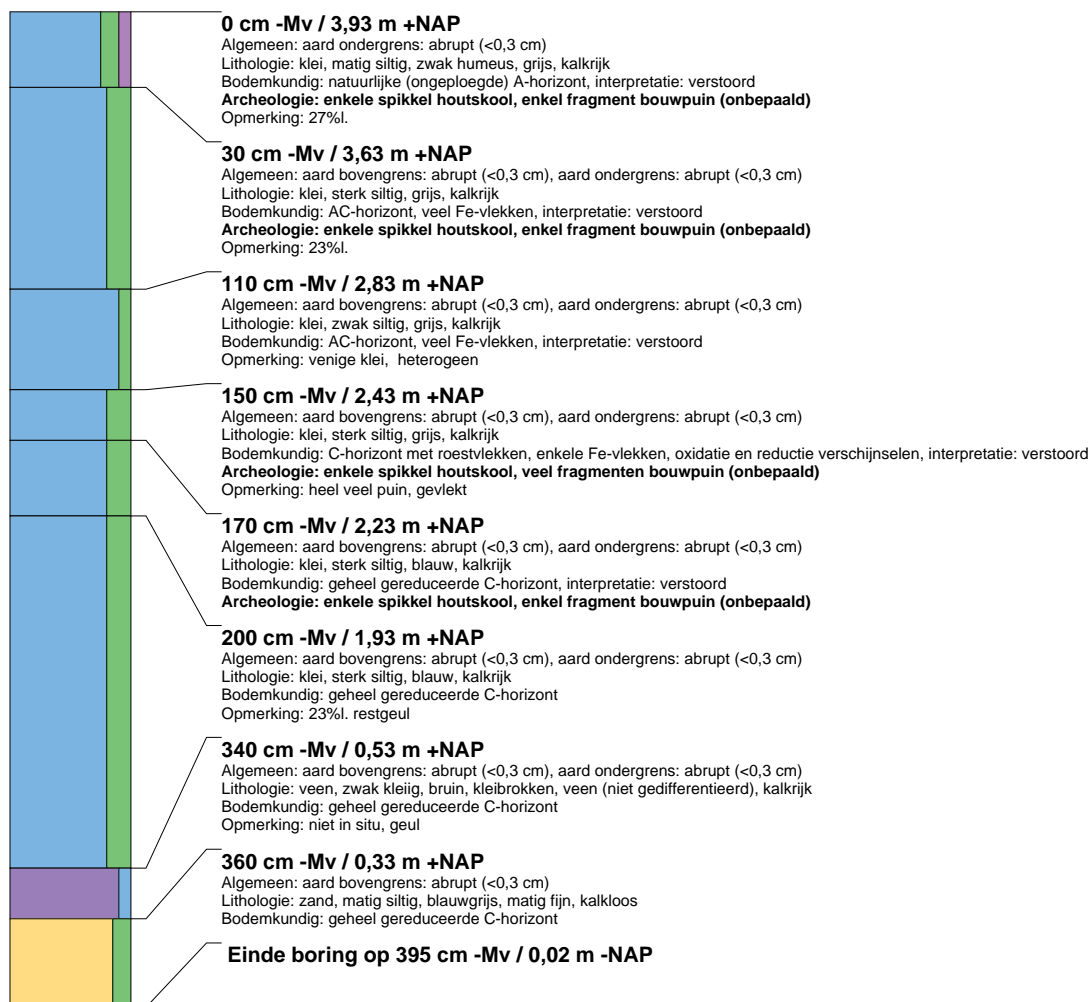
boring: 11038-252

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.800, Y: 221.801, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,56, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



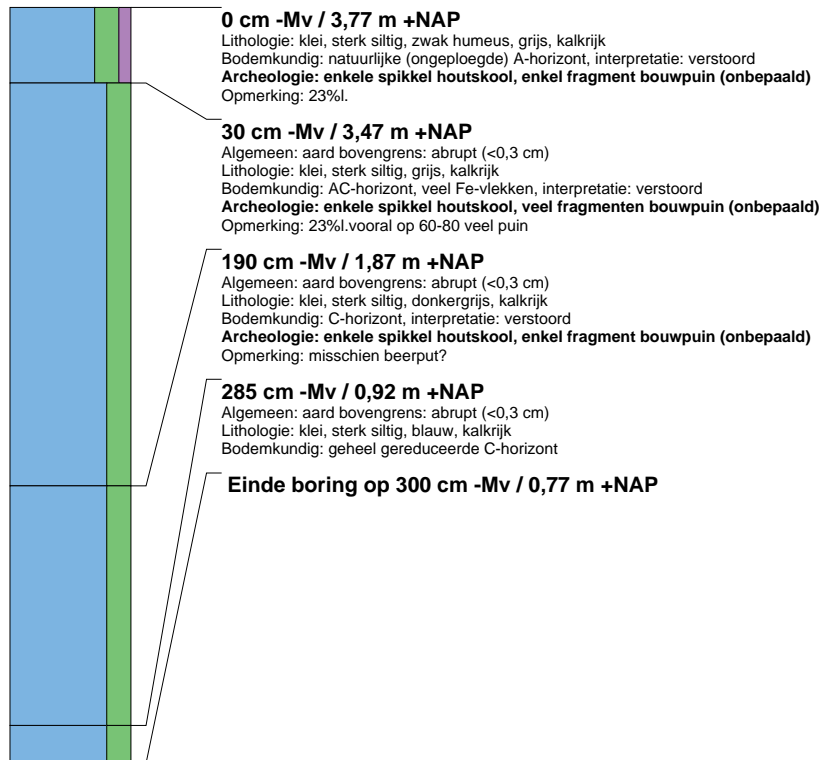
boring: 11038-253

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.805, Y: 221.842, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,93, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-254

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.786, Y: 221.835, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,77, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



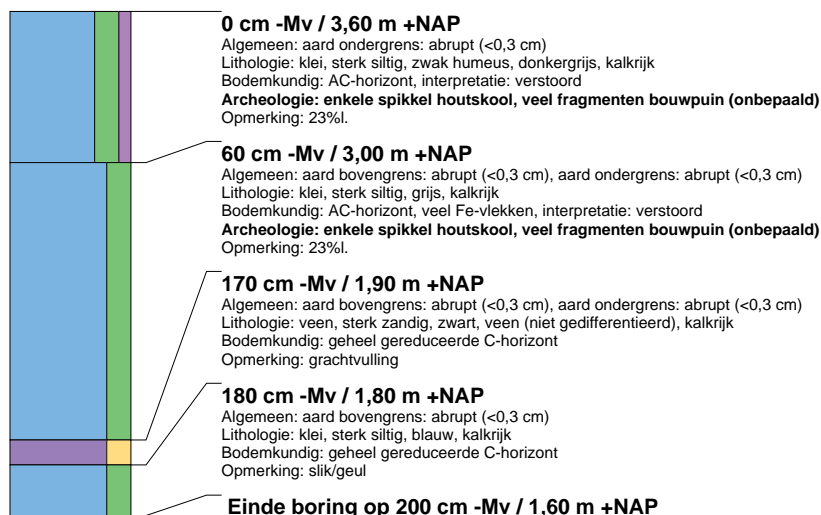
boring: 11038-255

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.806, Y: 221.842, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,89, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



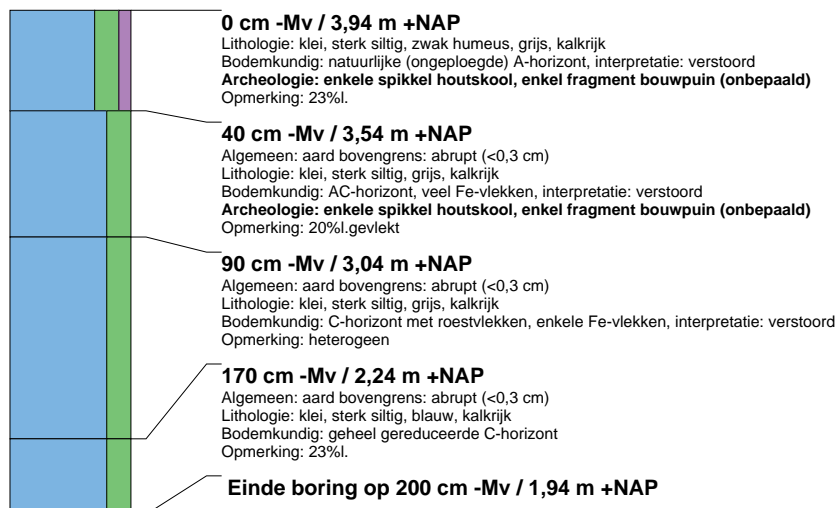
boring: 11038-256

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.798, Y: 221.801, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,60, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



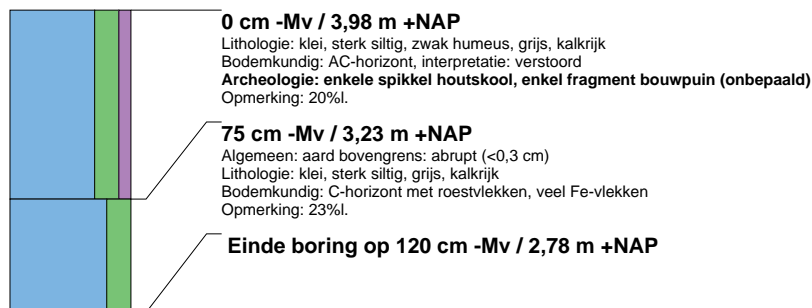
boring: 11038-257

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.808, Y: 221.840, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,94, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



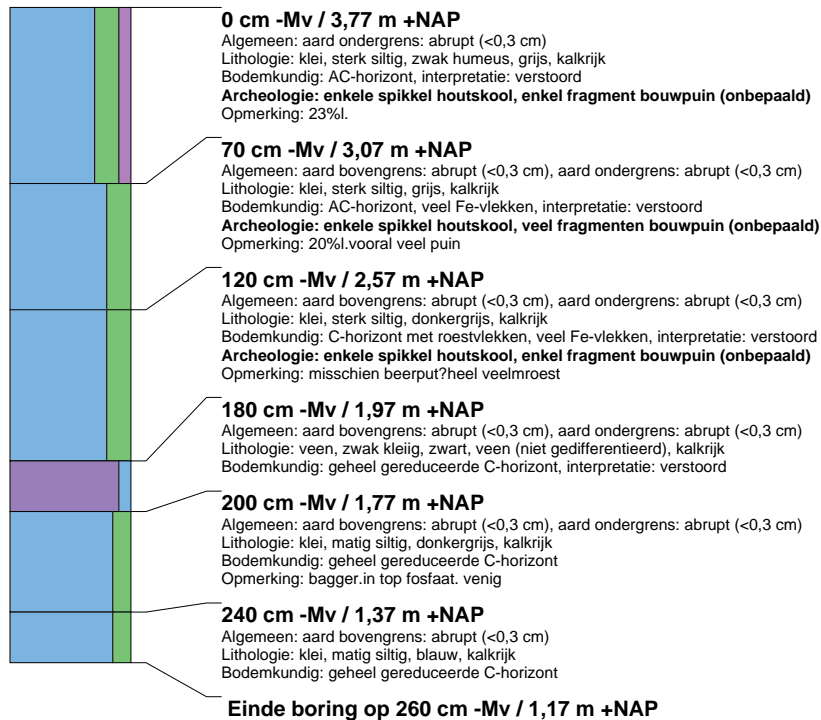
boring: 11038-258

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.805, Y: 221.838, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,98, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



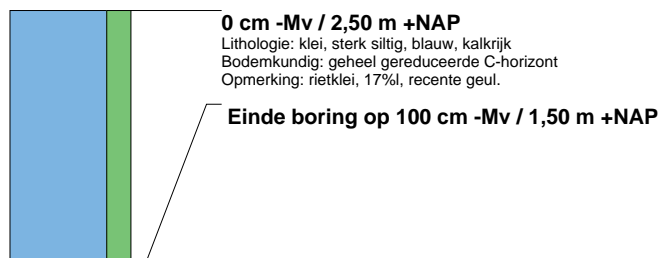
boring: 11038-259

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.789, Y: 221.835, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,77, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



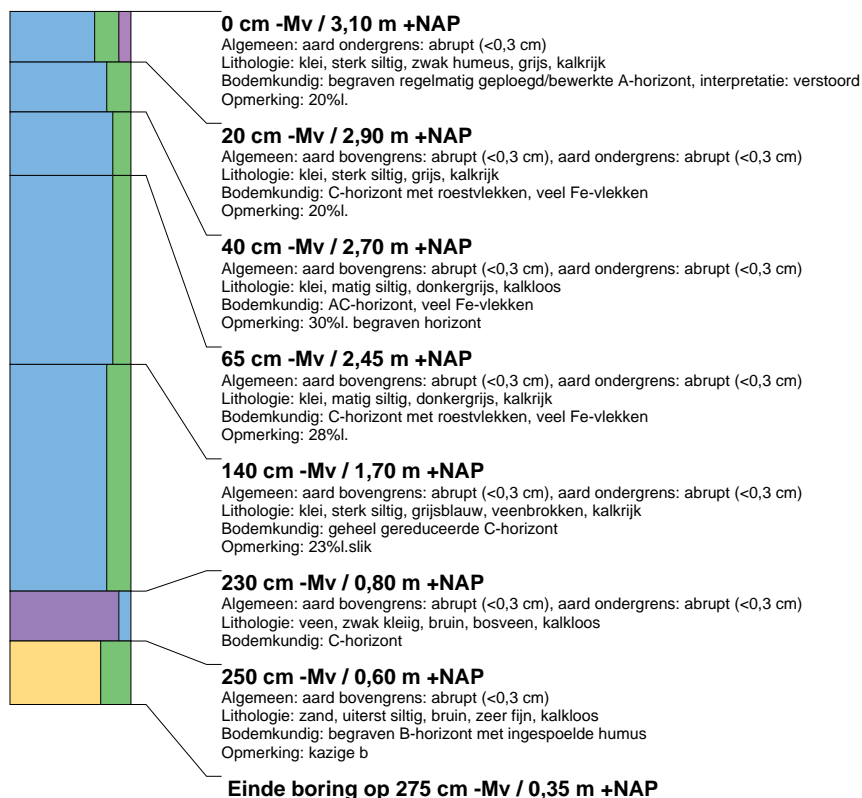
boring: 11038-301

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.857, Y: 221.795, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 2,50, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



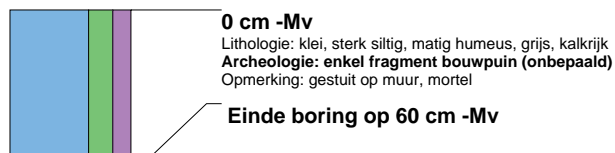
boring: 11038-302

beschrijver: KP, datum: 20-4-2011, X: 78.762, Y: 221.954, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,10, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



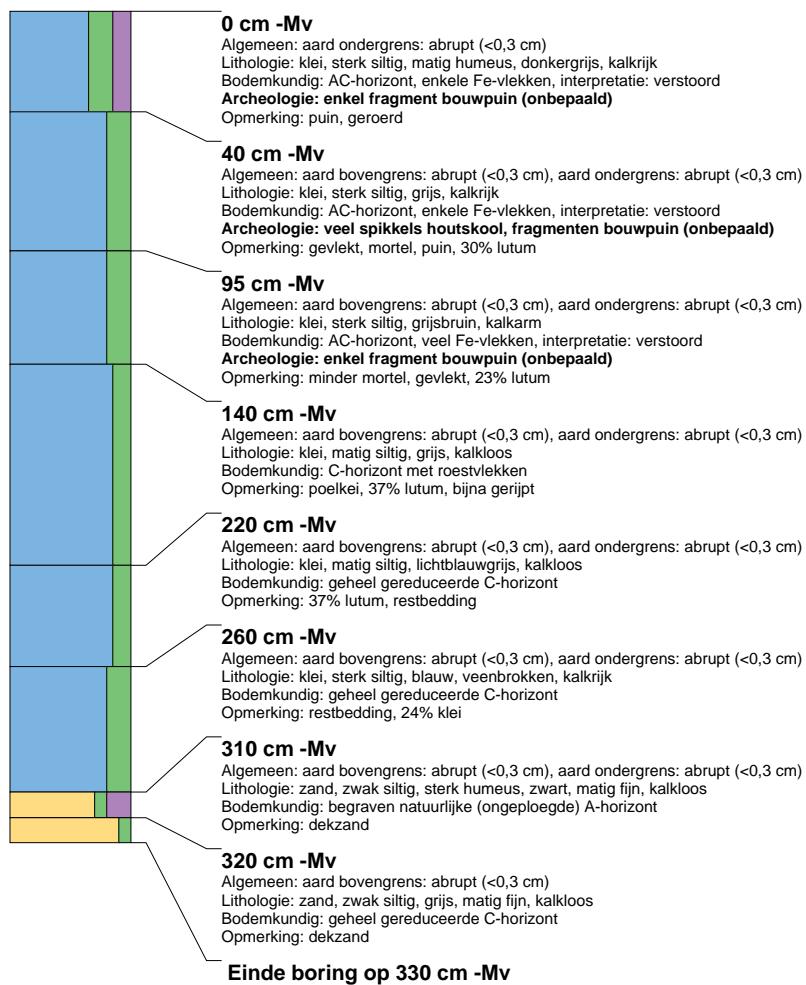
boring: 11038-902

beschrijver: KP, datum: 30-3-2011, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



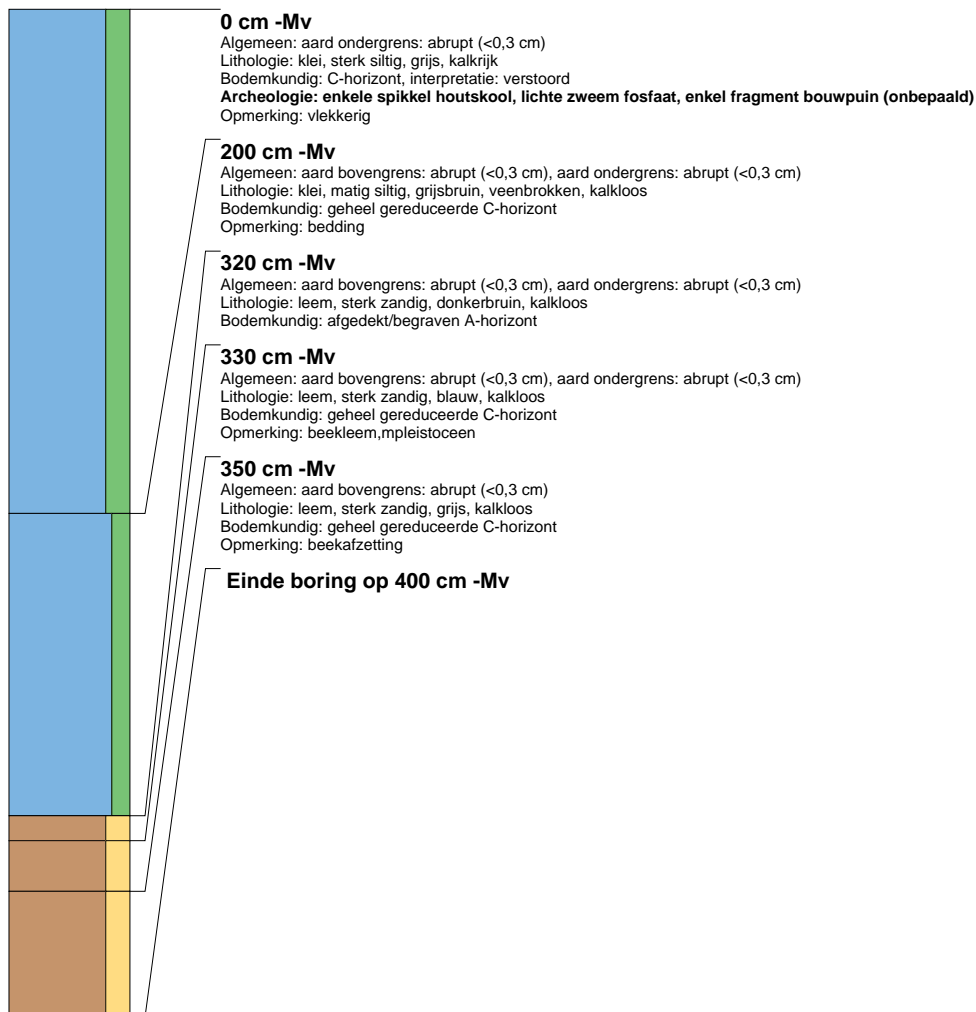
boring: 11038-903

beschrijver: KP, datum: 30-3-2011, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



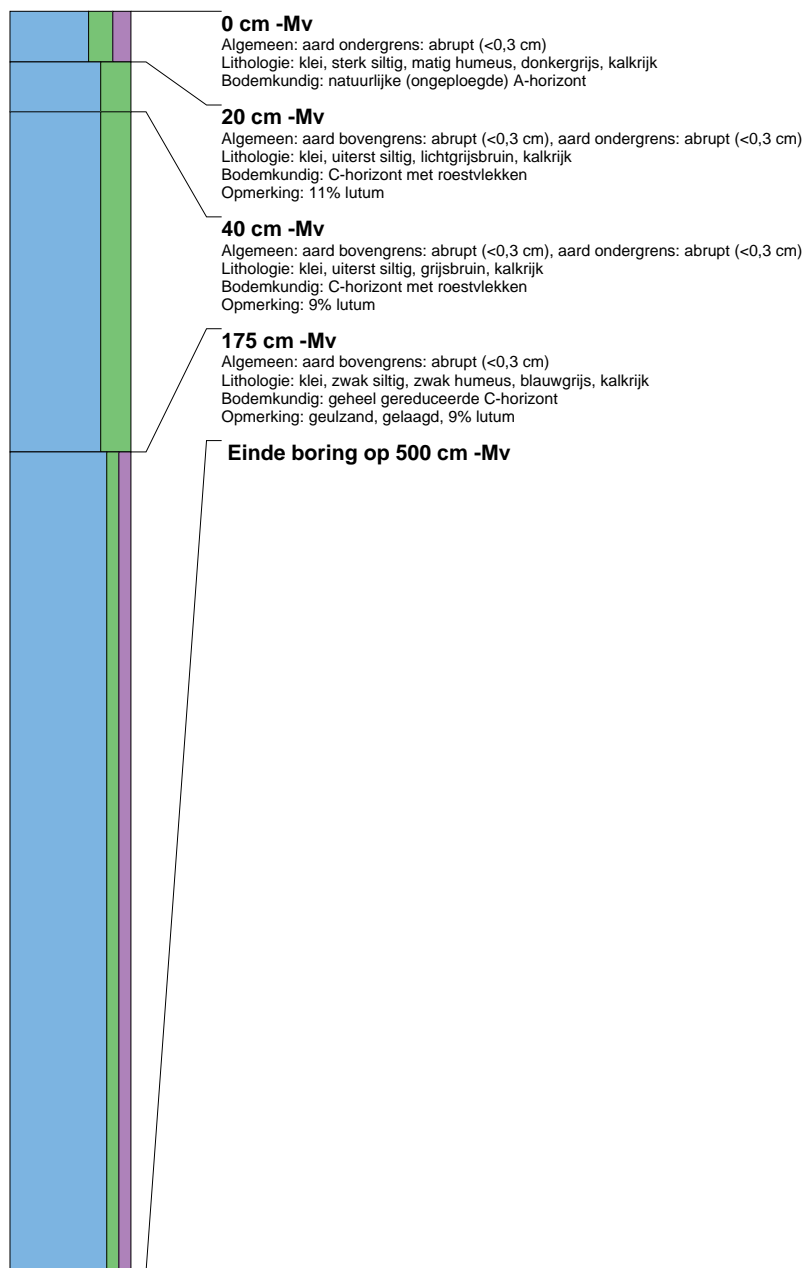
boring: 11038-908

beschrijver: KP, datum: 30-3-2011, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



boring: 11038-909

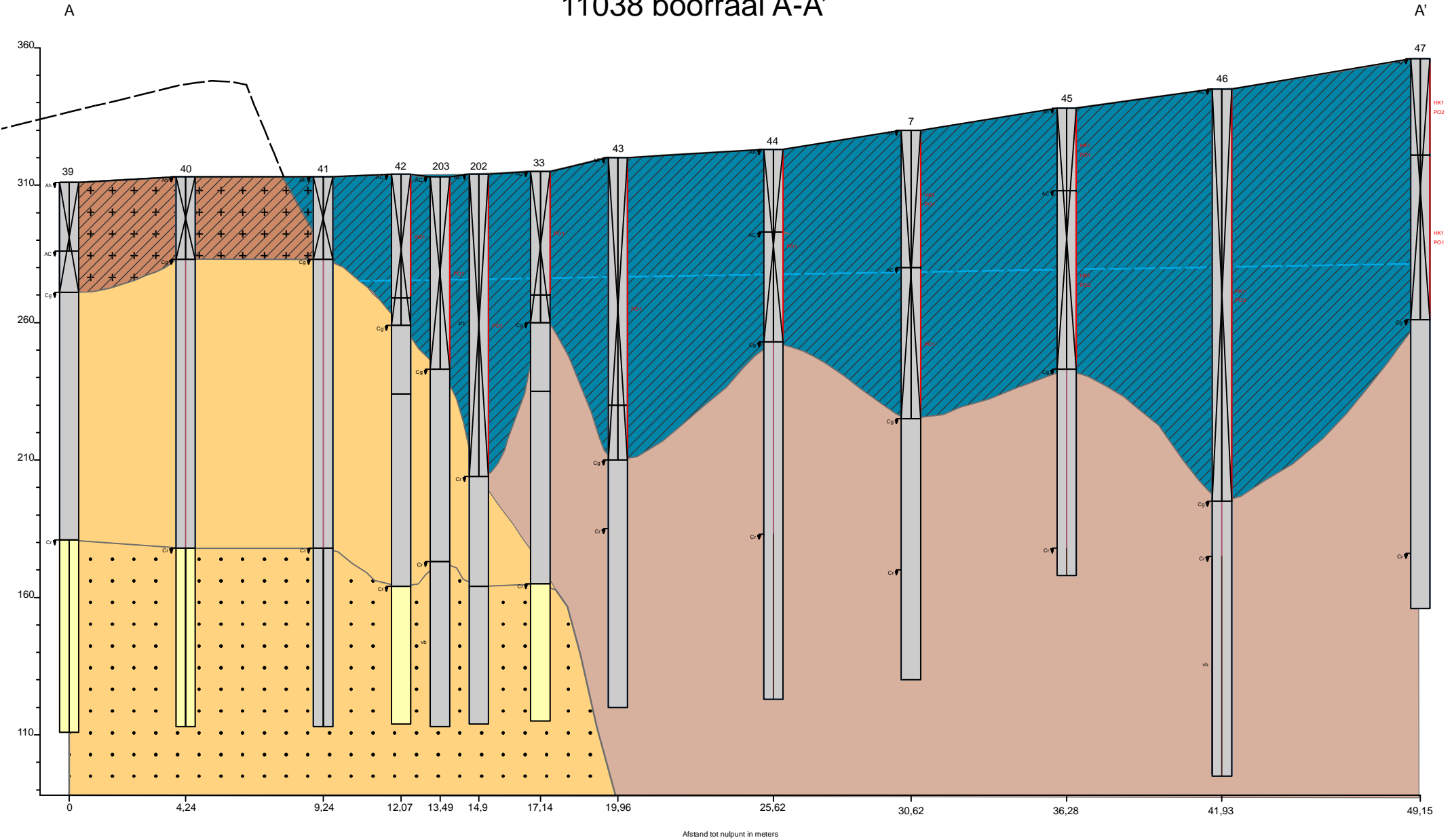
beschrijver: KP, datum: 30-3-2011, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zeeland, plaatsnaam: Brugge, opdrachtgever: Raakvlak Brugge, uitvoerder: BAAC bv, opmerking: xx



Bijlage 6: Transecten van de boringen.

Uitgewerkt door Karin Pepers (BAAC)

11038 boorraai A-A'



zand
klei

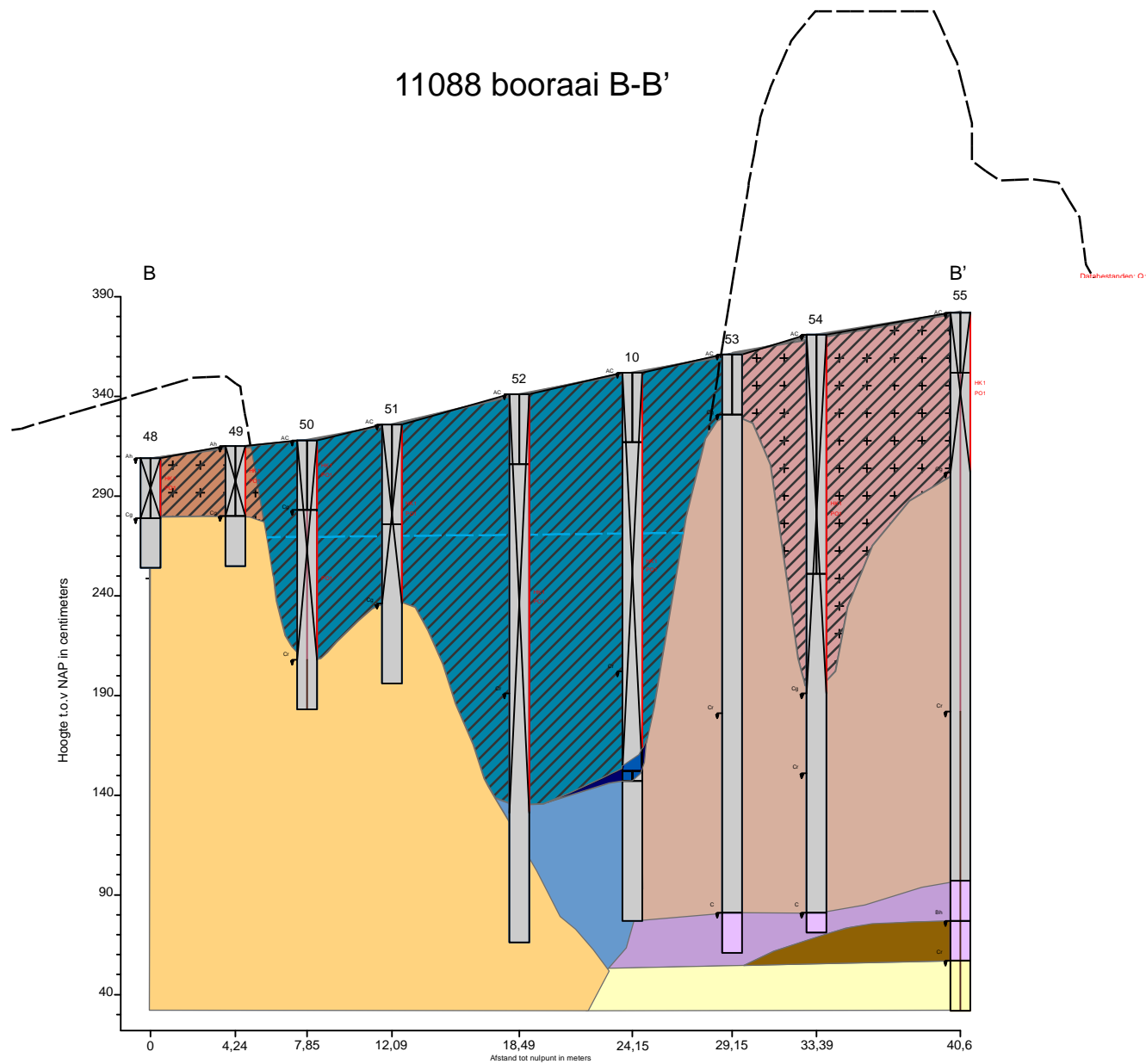
Schets
Waterstand
Kreekrug klei
Kreekrug zand
Verstoord
Slik of poel
Glacis
Gedempte gracht

z11 enkele zandlagen
vb veenbrokken

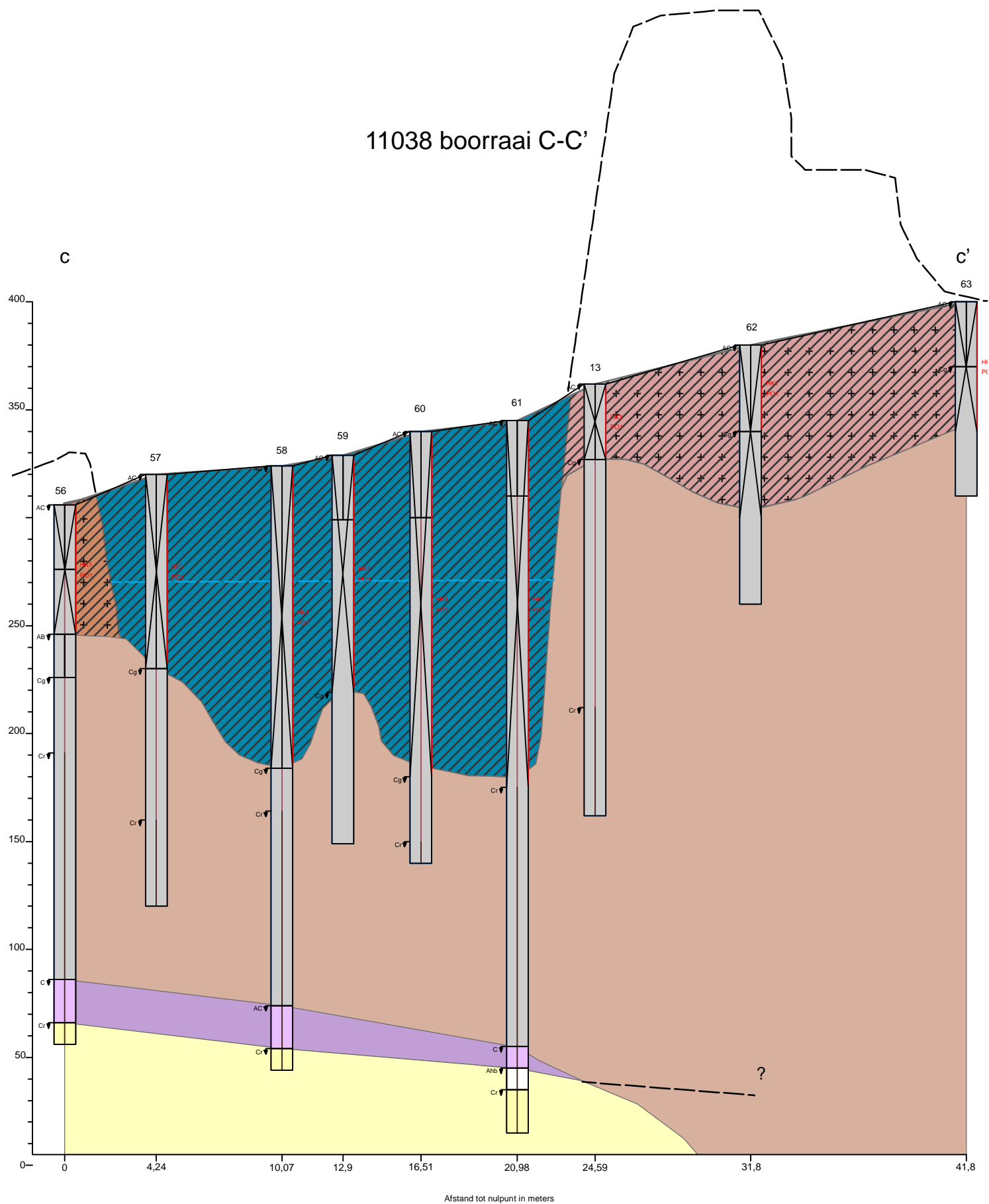
verstoord
Ah natuurlijke (ongeploegde) A-horizont
AC AC-horizont
Cg C-horizont met roestvlekken
Cr geheel gereduceerde C-horizont
oxidatie en reductie verschijnselen
volledig gereduceerd

HK1 enkele spikkel houtskool
PO1 enkel fragment puin (onbepaald)
PO2 fragmenten puin (onbepaald)

11088 booraai B-B'



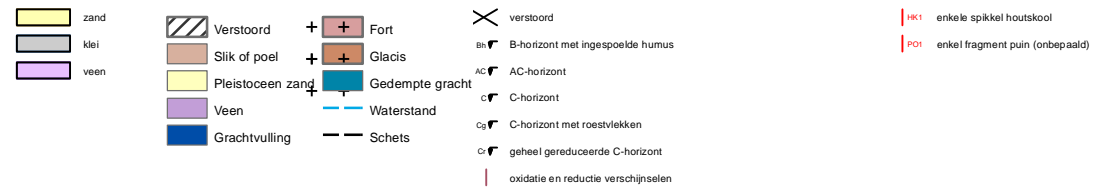
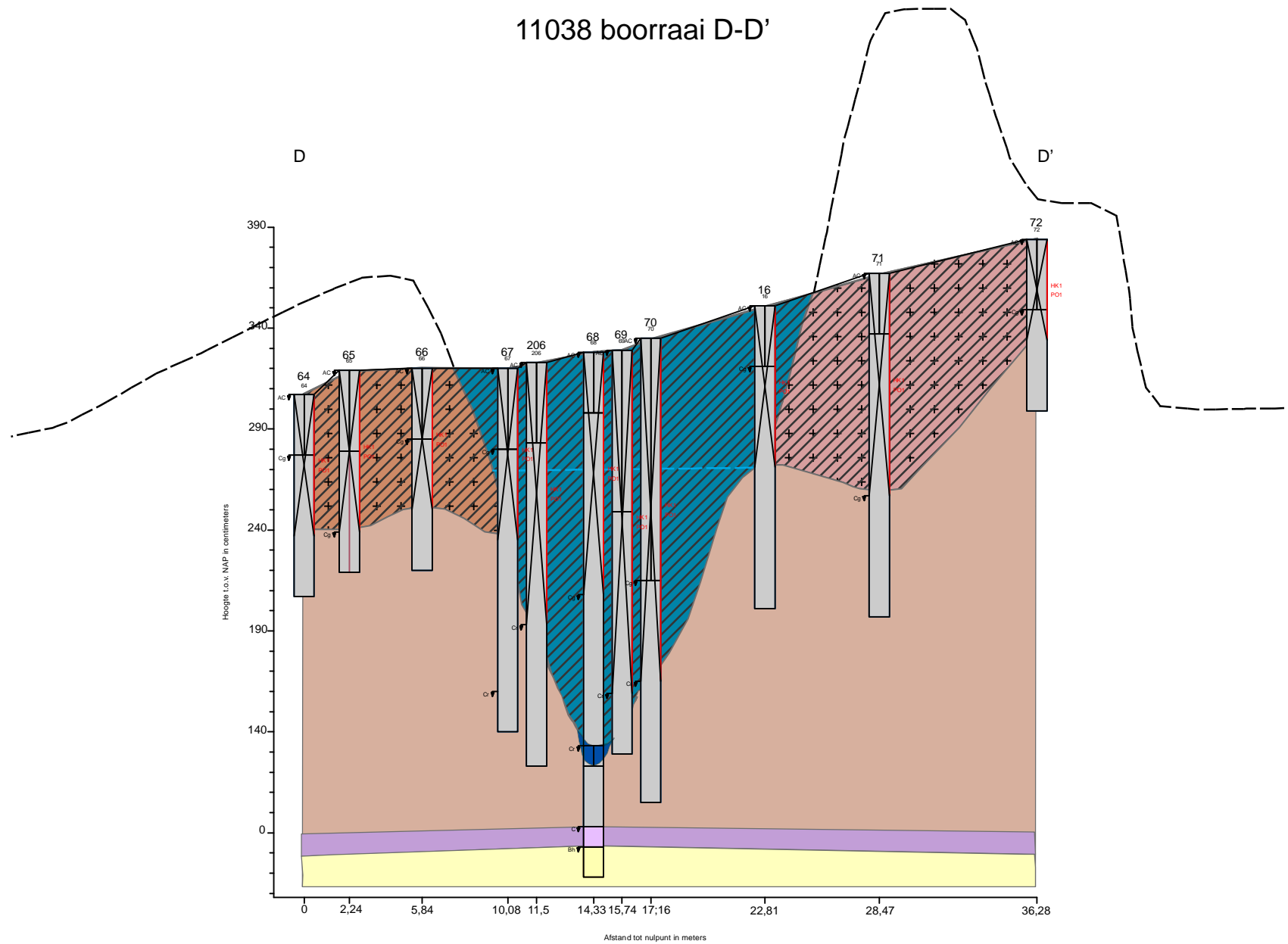
11038 boorraai C-C'



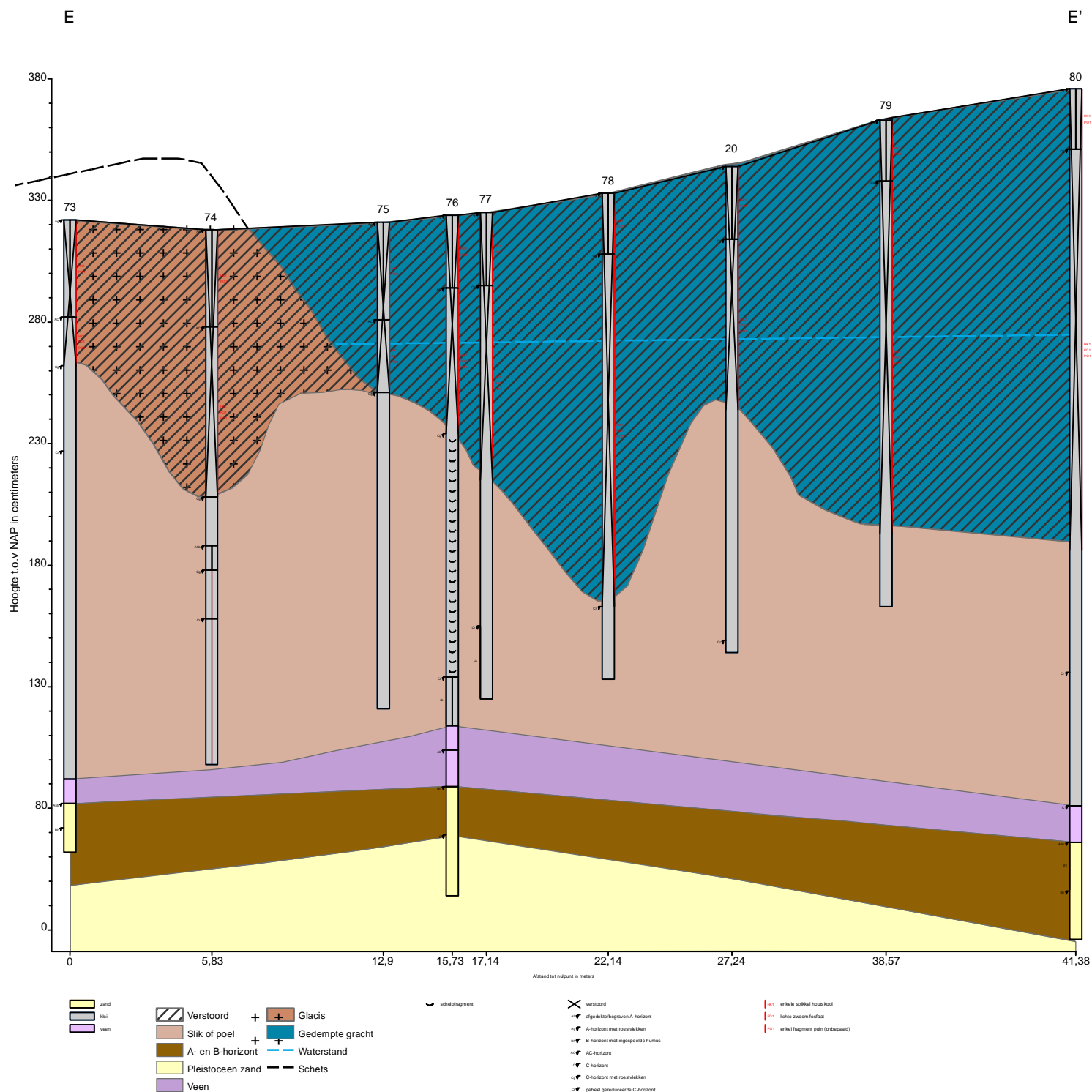
Afstand tot nulpunt in meters

- | | | | | |
|------|------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| zand | Verstoord | Fort | verstoord | HK1 enkele spikkel houtskool |
| klei | Slik of poel | Glacis | AB-horizont | PO1 enkel fragment puin (onbepaald) |
| veen | Pleistoceen zand | Gedempte gracht | AC-horizont | |
| leem | Veen | Waterstand | C-horizont | |
| | | Schets | C-horizont met roestvlekken | |
| | | | geheel gereduceerde C-horizont | |
| | | | oxidatie en reductie verschijnenselen | |
| | | | volledig gereduceerd | |

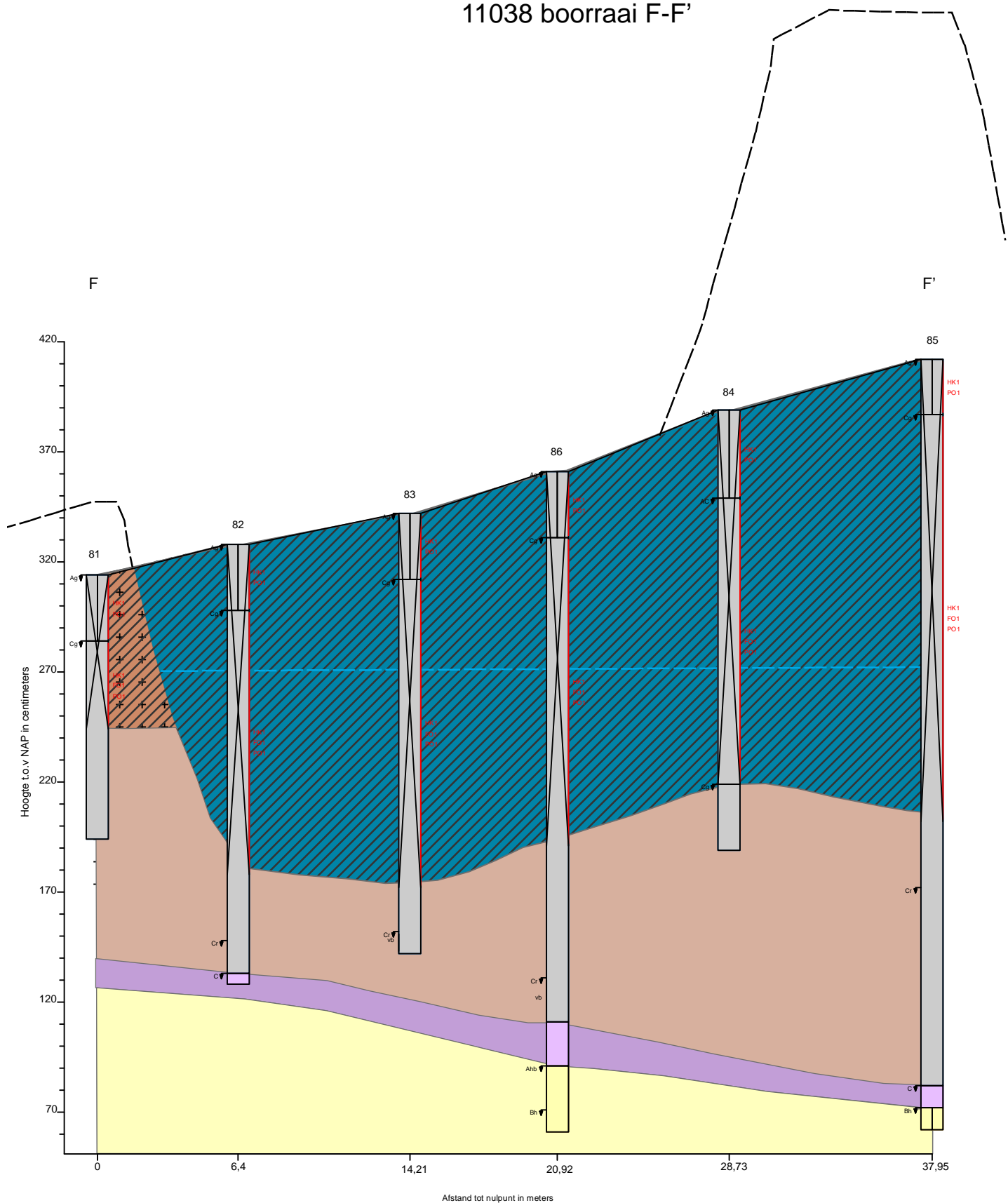
11038 boorraai D-D'



11038 boorraai E-E'



11038 boorraai F-F'

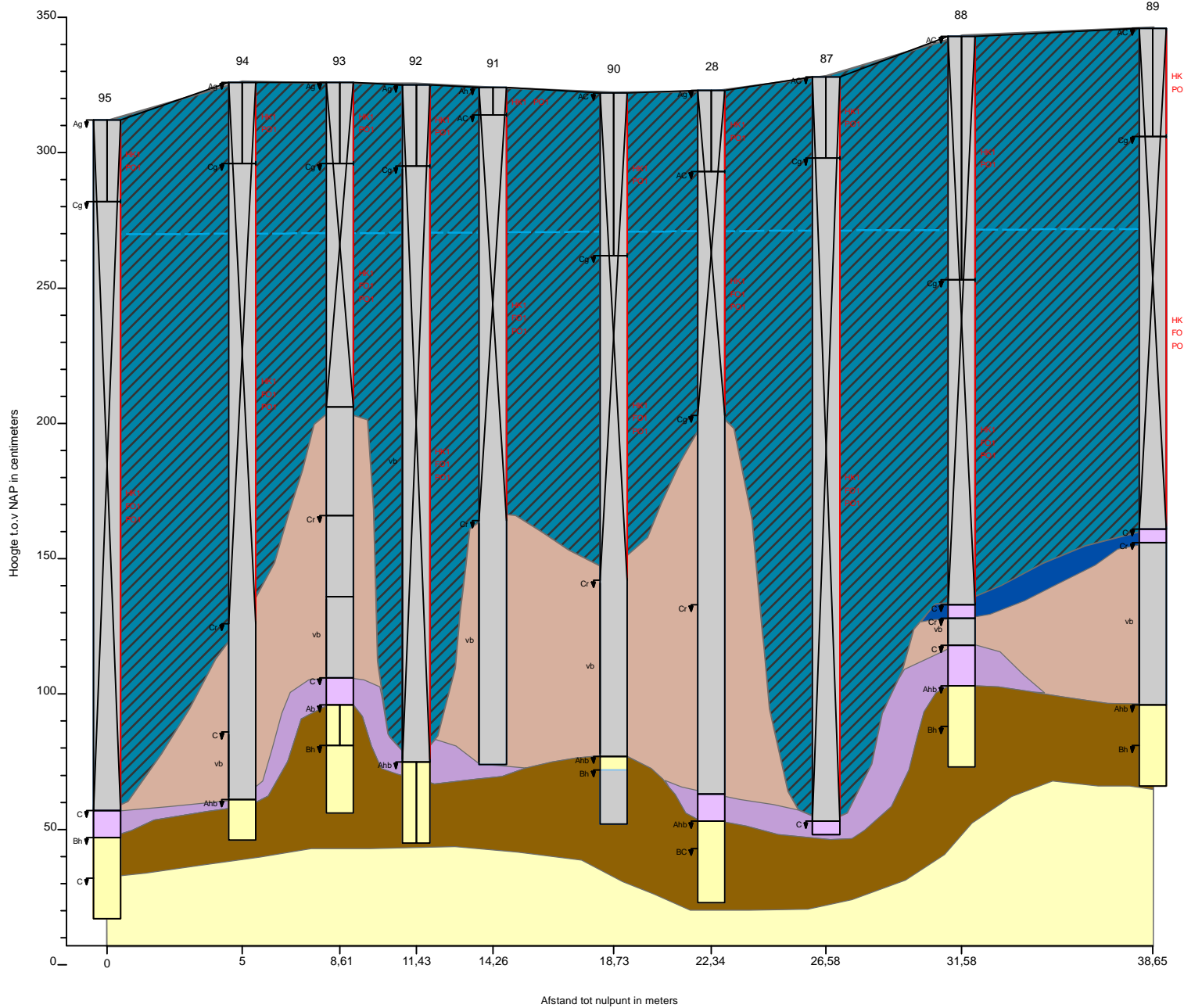


- | | | | |
|--------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| zand | Verstoord | vb veenbrokken | verstoord |
| klei | Slik of poel | | Ag A-horizont met roestvlekken |
| veen | Pleistoceen zand | | Bn B-horizont met ingespoelde humus |
| | Veen | | AC AC-horizont |
| + Glacis | Gedempte gracht | | C C-horizont |
| + Waterstand | Waterstand | | Cg C-horizont met roestvlekken |
| Schets | | | Cr geheel gereduceerde C-horizont |

11038 BOORRAAI G-G'

G

G'



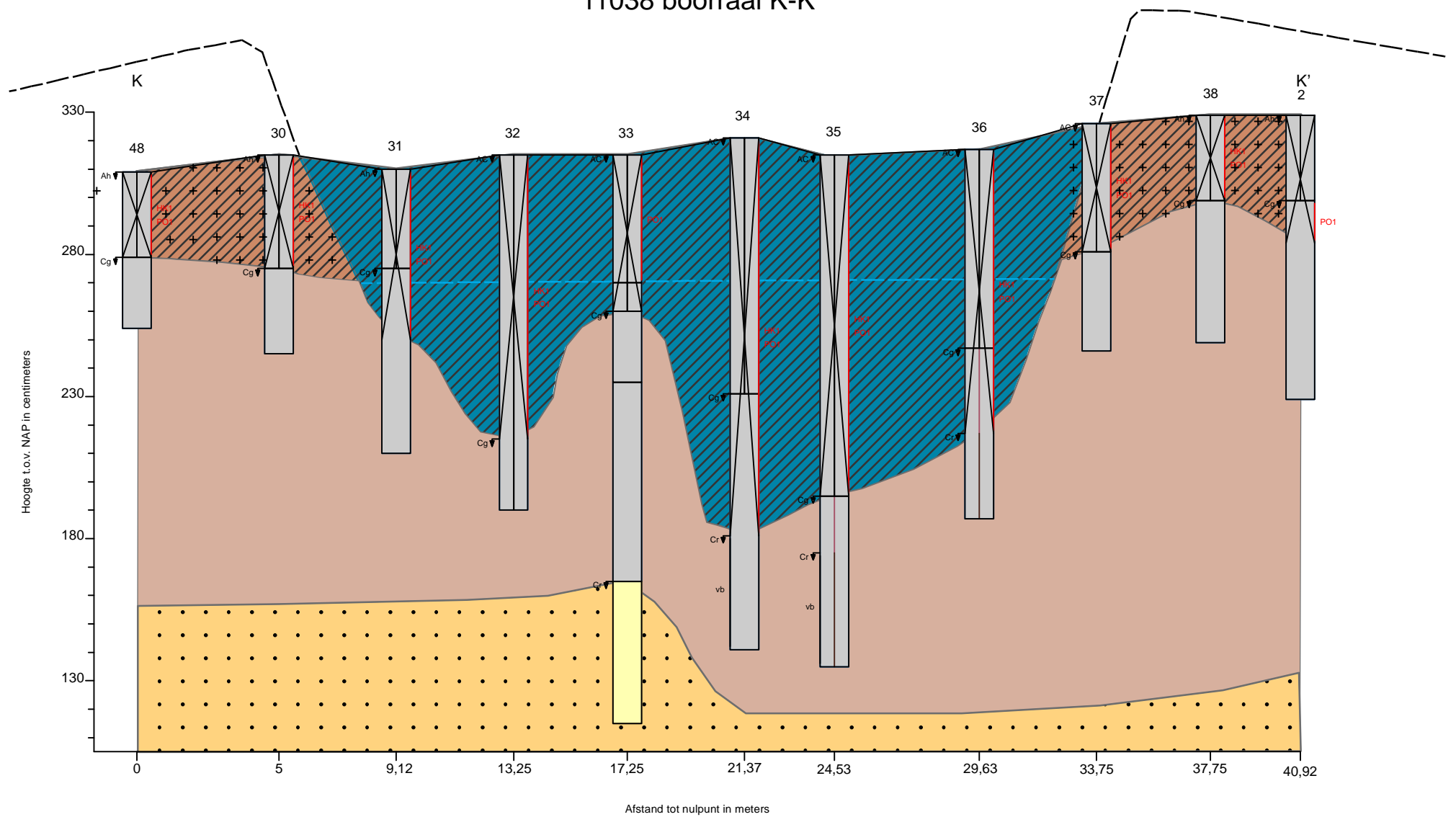
zand
klei
veen

Verstoord
Slik of poel
A- en B-horizont
Pleistocene zand
Veen
Grachtvulling
Gedempte gracht
Waterstand

vb | veenbrokken

verstoord
Ah natuurlijke (ongeploegde) A-horizont
Ab afgedekte/begruene A-horizont
Ag A-horizont met roestvlekken
Bh B-horizont met ingespoelde humus
BC BC-horizont
AC AC-horizont
C C-horizont
Cg C-horizont met roestvlekken
Cr geheel gereduceerde C-horizont

11038 boorraai K-K'



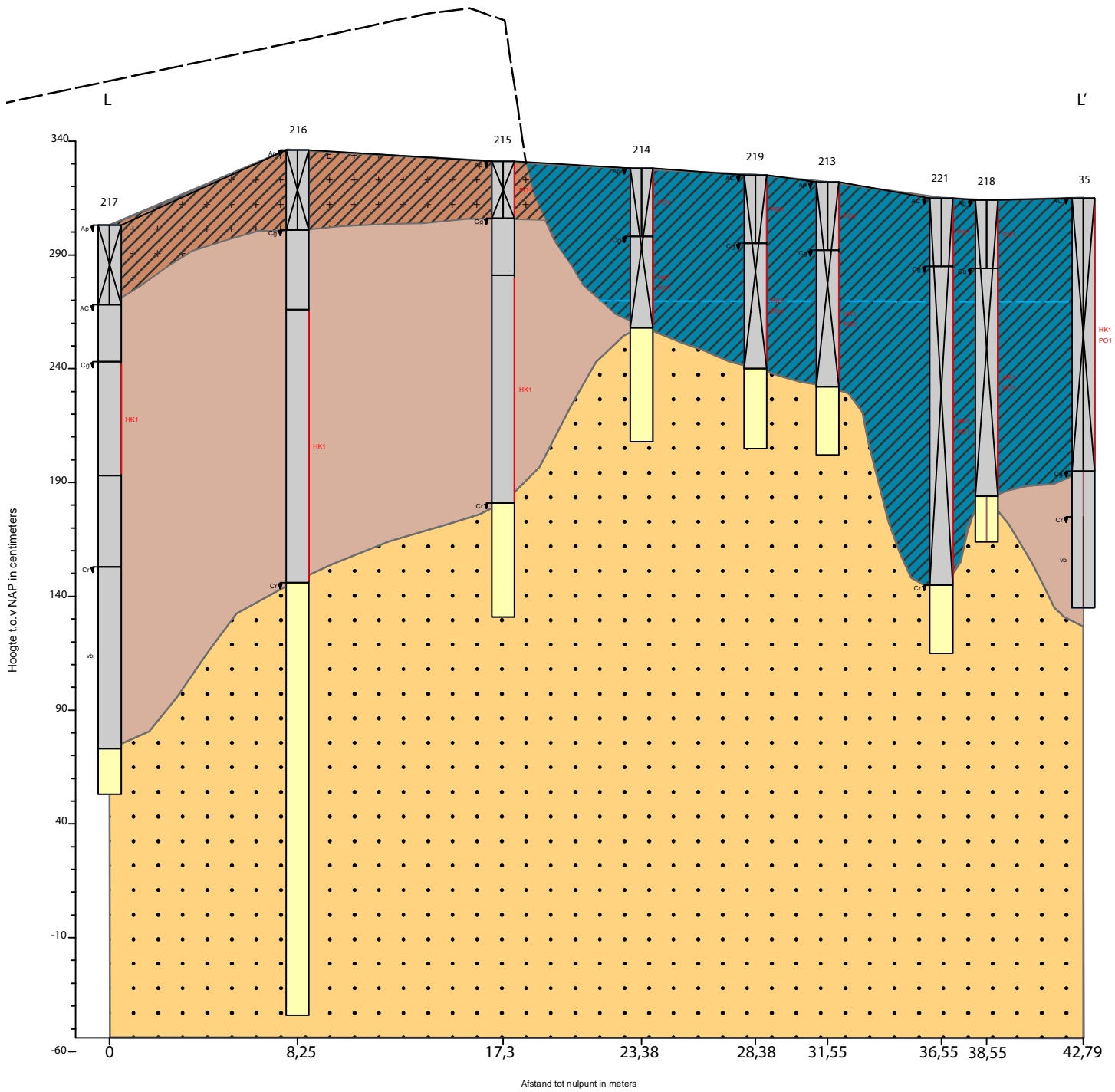
zand
klei

Verstoord
Slik of poel
Kreekrug zand
E Glacis
Gedempte gracht
Waterstand
Schets

vb | veenbrokken

verstoord
Ah natuurlijke (ongeploegde) A-horizont
AC AC-horizont
Cg C-horizont met roestvlekken
Cr geheel gereduceerde C-horizont
oxidatie en reductie verschijnselen
volledig gereduceerd

11038 boorraai L-L'



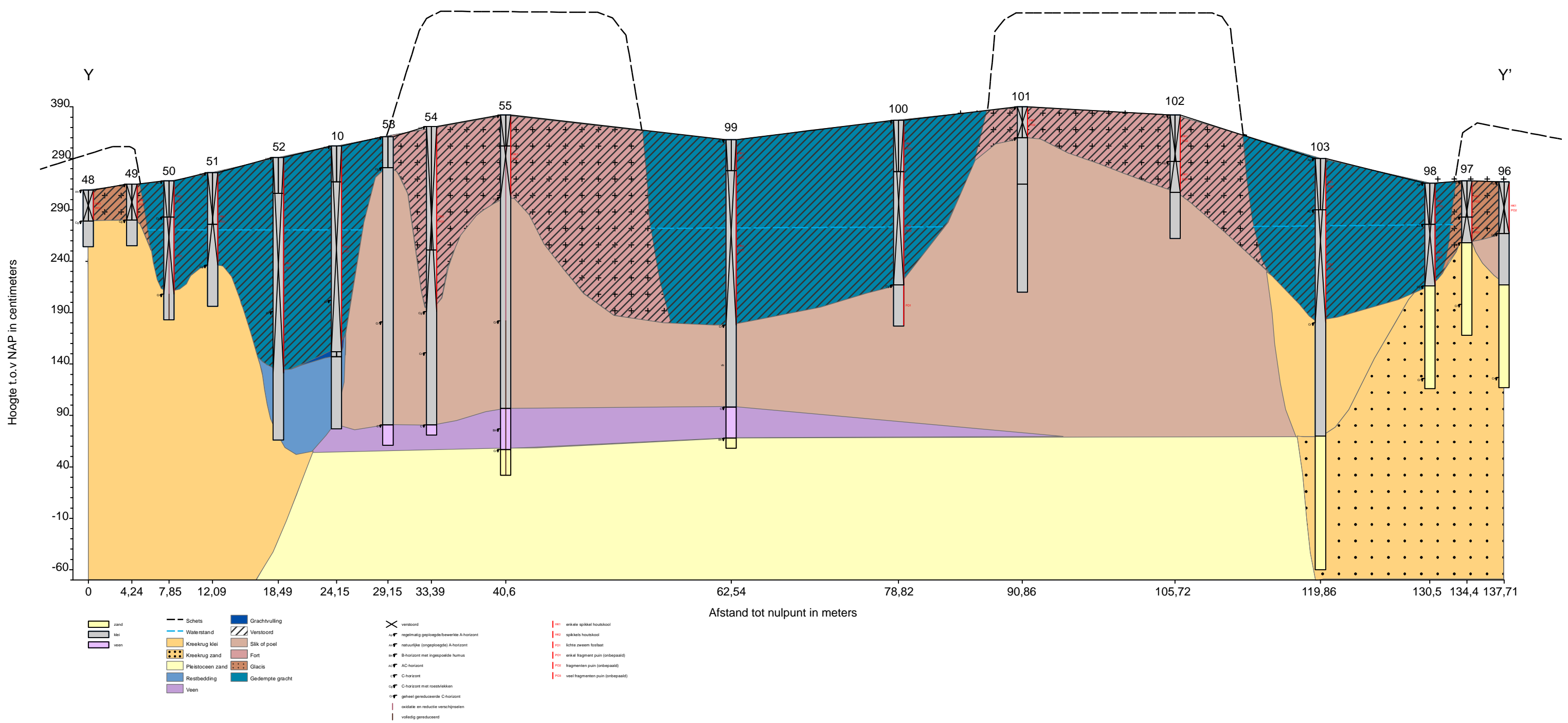
zand
klei

Verstoord
Slik of poel
Geulzand
Veen
Glacis
Gedempte gracht
Waterstand
Schets

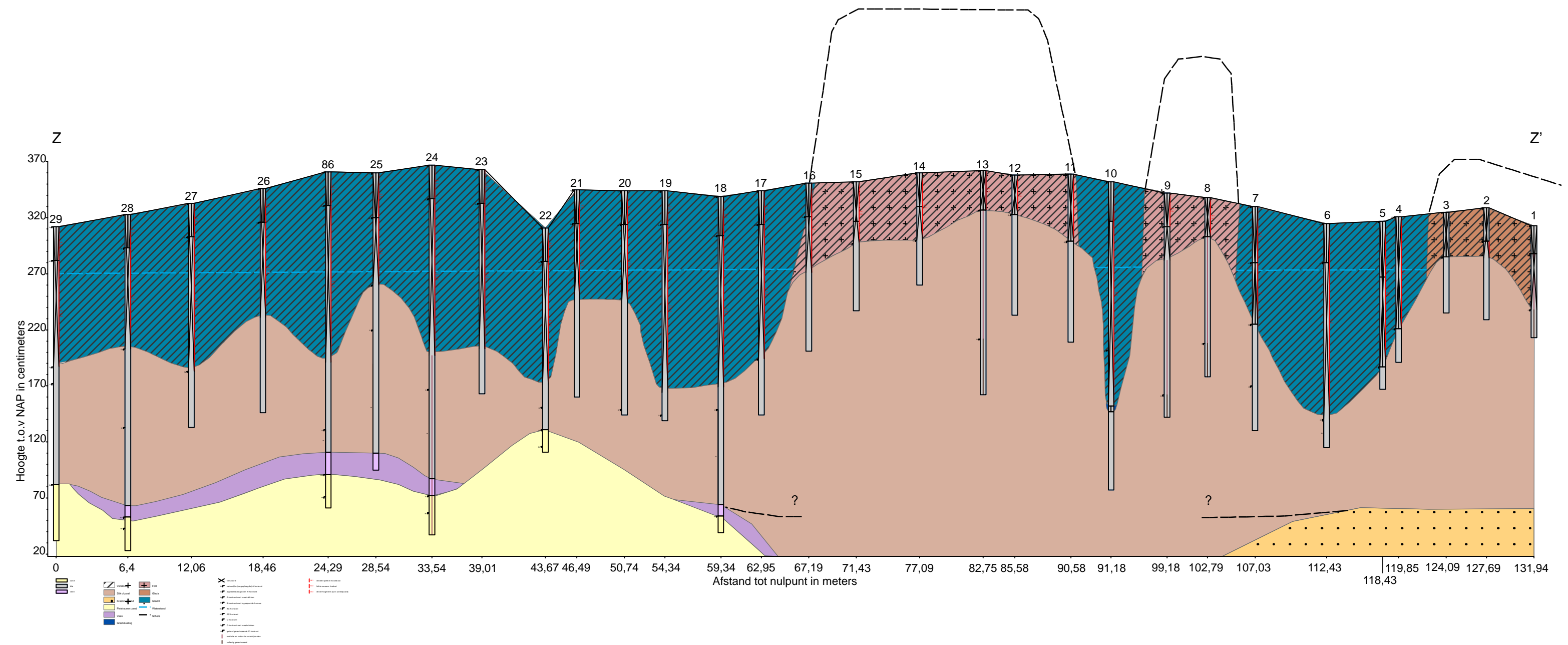
vb | veenbrokken

verstoord
Ap | regelmatig geploegde/bewerkte A-horizon
AC | AC-horizon
Cg | C-horizon met roestvlekken
Cr | geheel gereduceerde C-horizon
oxidatie en reductie verschijnselen
volledig gereduceerd

11038 boorraai Y-Y'



11038 boorraai Z-Z'



Bijlage 7: Boorbeschrijvingen van bijkomstige boringen door Raakvlak.

Veldwerk: Dieter Verwerft en Stefan Decraemer

Verwerking: Dieter Verwerft

Bijlage 8: De geomorfologische ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte.

Uitgewerkt door Griet Lambrecht & Bieke Hillewaert

1. Inleiding

De kustvlakte kent een complexe ontstaansgeschiedenis. Het landschap dat men vandaag aantreft in de kustvlakte is het resultaat van een evolutie van meer dan 10 000 jaar die begon na de laatste ijstijd¹. De kustlijn verschoof landwaarts in de loop van deze evolutie onder invloed van de zeespiegelstijging en een dynamisch getijdengeulsysteem. De vorming van de kustvlakte mag niet gezien worden als een reeks in de tijd afgebakende overstromingen of transgressies maar moet eerder beschouwd worden als een proces waarbij de getijdenwerking van de zee de kust beïnvloedde in een afwisseling van dynamische periodes (overspoelingen) en meer rustige periodes waarin verlanding optrad. Men moet er ook rekening mee houden dat die sedimentatie- en erosieprocessen niet gelijktijdig plaatsvonden in de hele kustvlakte². De oostelijke kustvlakte wordt gekenmerkt door hoger gelegen dekzanden; de westelijke kustvlakte wordt gekenmerkt door de paleovallei van de IJzer en haar bijrivieren. Naast de invloed van de natuurlijke processen spelen menselijke activiteiten al zeer vroeg een rol in de complexe evolutie van de kustvlakte³.

Tot nu toe is de westelijke kustvlakte het best onderzocht, in tegenstelling tot het oostelijke deel van de kustvlakte waar het onderzoeksgebied ligt⁴. Er wordt getracht de algemene evolutie zo goed mogelijk te schetsen.

2. Vorming van dekzanden in het pleistoceen

Op het einde van de late ijstijd (116 000 - 11 600 jaar geleden) was het in deze gebieden erg koud en stond het waterniveau van de Noordzee tot 120 m lager dan nu⁵. Door de permafrost en het afgenomen plantendek werd de erosie van oppervlakkige sedimenten bevorderd⁶. De aanhoudende noordwestenwind voerde zand mee naar het noorden van België dat hier werd afgezet en waarmee plaatselijk hogere ruggen gevormd werden. Een zwak golvend landschap met dekzandruggen die hoofdzakelijk van het zuidwesten naar het noordoosten lopen, was het resultaat (fig. 1). Twee voorbeelden hiervan zijn de rug die loopt van Meetkerke over Koolkerke tot Aardenburg en de rug die loopt van Gistel over Brugge en Maldegem tot Stekene⁷. Pas in het zogenaamd laat-glaciaal (14 650-11 650 jaar geleden) en dan meer specifiek in de interstadialen Allerød en Bølling, verbeterde het klimaat. De aan erosie onderhevige hellingen stabiliseerden zich onder invloed van een combinatie van verschillende factoren, meer bepaald het

¹ BAETEMAN 2008, 5

² BAETEMAN 2009, 17

³ PIETERS et al. 2005, 19; BAETEMAN 2007a, 2-10; BAETEMAN 2007b, 2; BAETEMAN 2008 5-8; HILLEWAERT et al. 2011, 11

⁴ BAETEMAN 2009, 17

⁵ HILLEWAERT et al. 2011, 15

⁶ JACOBS et al. 2004a, 21

⁷ HEYSE 1979; JACOBS et al. 2004a, 21; DE BOER 2005, 51; HILLEWAERT et al., 2011, 15-16

einde van de permafrost en het beëindigen van de de sedimenttoevoer aangevoerd door de polaire wind. Hierdoor kon vegetatie zich ontwikkelen.

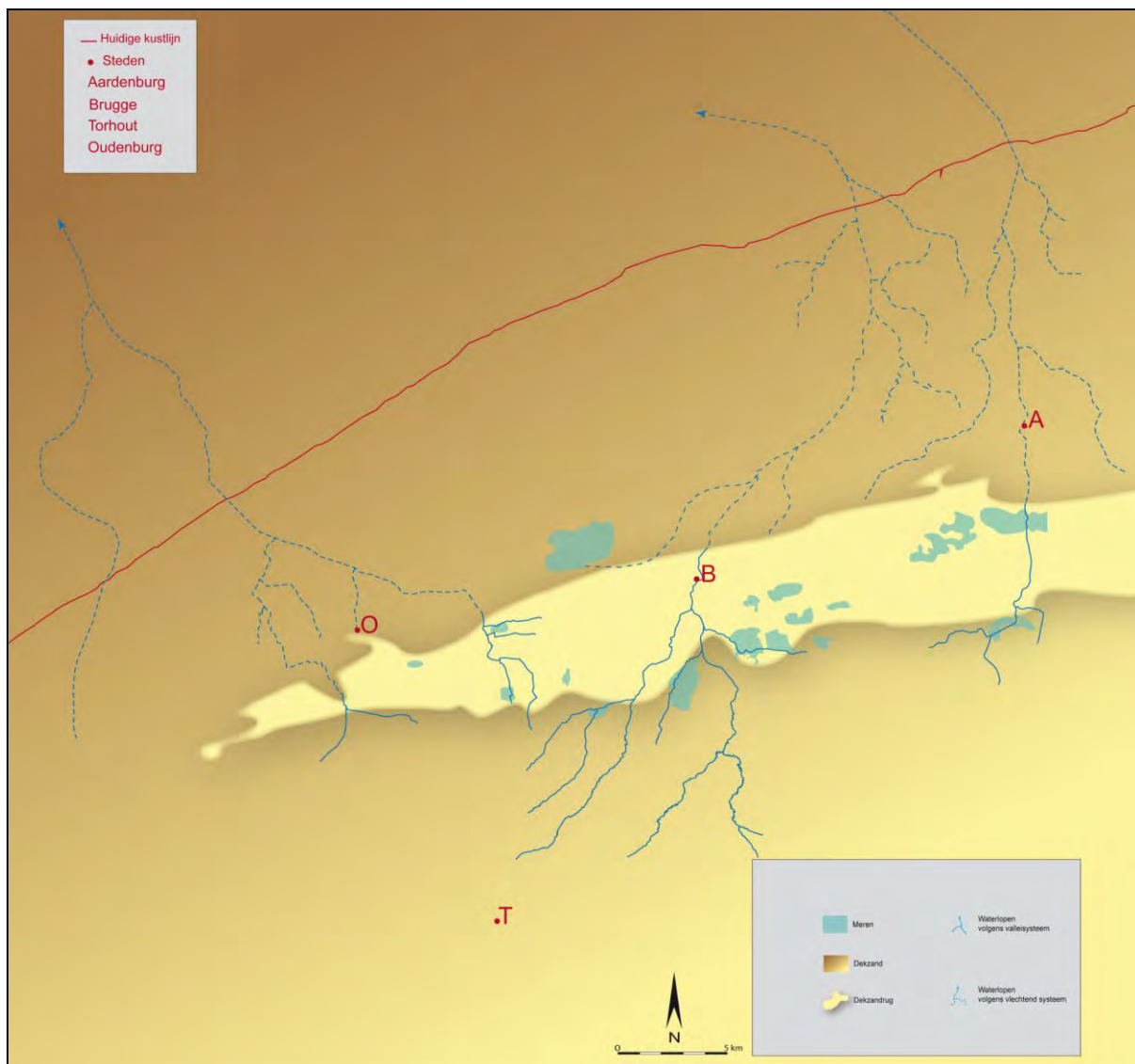


Fig. 1: Reconstructie van het landschap in de oostelijke kustvlakte op het einde van het paleolithicum⁸.

3. Begin van de veengroei in het Holoceen

Vanaf ongeveer 10.000 voor Chr. vindt er een algemene en definitieve opwarming plaats, waardoor de ijskappen smelten en de zeespiegel stijgt. De Noordzee breidt zich uit en de kust komt dichterbij. De zee dringt ter hoogte van de latere Zeeuwse eilanden, maar nog in het huidige Noordzeegebied, de dekzanden binnen en vormt een wadgebied met getijdenwerking. Dit wadgebied ligt dan enkele kilometers zeewaarts van de huidige oostelijke kustlijn. Tegelijkertijd zorgt de stijging van de zeespiegel (ca. 7 cm per jaar⁹) voor een verslechtering van de ontwatering van het kustgebied¹⁰. Landinwaarts van het wadgebied ontstaat een overgangszone met moerassen waarin zich veen vormt. Omdat

⁸ HILLEWAERT et al. 2011, 16

⁹ BAETEMAN 2008, 9.

¹⁰ DE BOER 2005, 51.

de zeespiegel blijft stijgen, wordt dit kustmoeras overstroomd en schuiven getijdengebied en veengebied steeds verder landinwaarts¹¹. Wegens de relatief hoge ligging van de dekzanden, wordt de oostelijke kustvlakte, zoals we die vandaag kennen, aanvankelijk weinig door de zee beïnvloed. De klimaatsverbetering leidt ook tot het opdrogen van de meren bij de dekzandruggen, waardoor ze evolueren naar moerassen.

Na 5000 voor Chr. vertraagt de relatieve zeespiegelstijging. De getijdengeulen breiden niet verder uit en de kustbarrière behoudt zijn positie. Grotere delen van de kustvlakte kennen een steeds kortere overstromingsduur wat op sommige plaatsen leidt tot het ontwikkelen van schorren met een kenmerkende zoutminnende plantengroei. Op schorren die praktisch nooit meer overstroomd komt een veenaccumulatie op gang. De opgeslibde schorren gaan langzaam over in zoetwatermoerassen terwijl er in de nabije omgeving nog actieve geulen kunnen zijn (fig. 2).

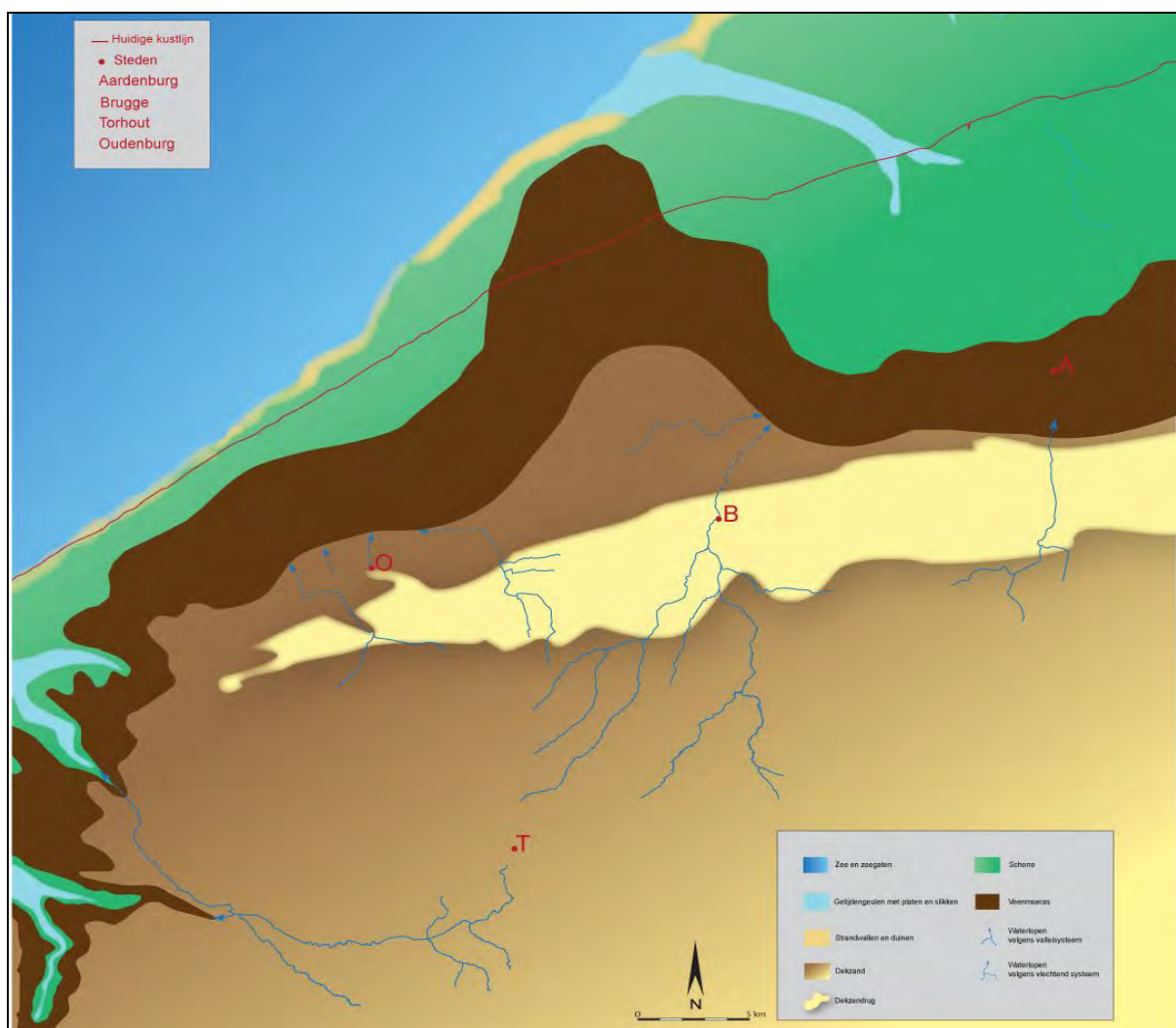


Fig. 2: Reconstructie van het landschap in de oostelijke kustvlakte in het neolithicum¹²

¹¹ DE BOER 2005, 51.

¹² HILLEWAERT et al. 2011, 22

4. De totale verlanding van de kustvlakte

Na 3500-3000 voor Chr. vertraagt de snelheid van de relatieve zeespiegelstijging nog meer waardoor de landwaartse uitbreiding van de invloed van de getijdengeulen stopt. De gestabiliseerde kustlijn groeit aan en ligt meer zeewaarts dan vandaag. Er zijn wel nog enkele openingen in de kustbarrière zoals de latere Zwingel, de IJzervallei¹³ en de Blankenbergse geul. De Reie, de Eede en andere beken lopen uit in het veenmoeras. De kustvlakte is eerst een laagveenmoeras waarin de plantengroei evolueert onder invloed van de licht stijgende grondwatertafel. Er ontstaat een elzenbroek en daarna een berkenbroek waarna de begroeiing overgaat in een hoogveen. De veenlagen volgen elkaar op, zodat het veenpakket op sommige plaatsen enkele meters dik kan worden¹⁴. De zoetwatermoerassen breiden uit in de breedte en accumuleren veen. Tegen 1000 voor Chr. is de hele kustvlakte, tot aan de dekzandrug, geëvolueerd naar een kustveenmoeras¹⁵. Op veel plaatsen steken delen van het dekzand en landduinen boven het veenpakket uit (fig. 3).

Dankzij de gunstige omstandigheden kan het veenpakket 2000 à 3000 jaar lang groeien tot op een bepaald moment dit evenwicht wordt verstoord¹⁶. Rond 500 voor Chr. wordt een knippunt bereikt tussen de aanhoudende zeespiegelstijging en de veengroei. Het resultaat hiervan is dat het veenlandschap begint te verdrinken. Door inbraken van nieuwe getijdengeulen wordt het veenpakket afgedekt door een kleilaag. In de dikkere veenpakketten zijn soms invloeden van de getijden te zien. Dit suggereert dat de belangrijkste getijdengeulen actief blijven en dat er af en toe zoutwater-overstromingen zijn in de zoetwatermoerassen. De getijdengeulen zorgen naast de occasionele overstromingen ook voor de ontwatering van de veenmoerassen¹⁷.

5. Erosie en verlanding onder invloed van de mens

Vanaf 800 voor Chr. begint het debiet vermoedelijk te stijgen door een hogere neerslag en een stijgende getijdenamplitude. De getijdengeulen kunnen de grotere hoeveelheid water niet verwerken en snijden verticaal in waardoor er nieuwe zijtakken tot stand komen. Omdat er meer sediment wordt uitgeschuurd dan afgezet, kan het getijdengeulenstelsel zich verder landwaarts uitbreiden. De uitbreiding van het geulenstelsel maakt een betere drainage van de kustvlakte mogelijk. De lagere grondwatertafel veroorzaakt een hoger zuurstofgehalte in de bovenste veenlagen in de nabijheid van deze geulen, waardoor de afbraak van het organische materiaal versnelt en het maaiveld lager komt te liggen dan het zeeniveau. Hierdoor kunnen de kustveenmoerassen in de omgevingen van de geulen overstromen. De overspoeling met zout water maakte een einde aan de veenaccumulatie¹⁸. Het zeewater brengt sedimenten mee die bovenop het veen worden afgezet waardoor de hoger gelegen zandstreek door de dekzandrug (Gistel – Stekene) wordt afgescheiden van de kustvlakte¹⁹.

¹³ JACOBS et al. 2004a, 26

¹⁴ HILLEWAERT et al. 2011, 11, 26

¹⁵ HILLEWAERT et al. 2011, 11, 26

¹⁶ JACOBS et al. 2004a, 26; BAETEMAN 2009, 25

¹⁷ JACOBS et al. 2004a 26; BAETEMAN 2009, 21

¹⁸ JACOBS et al. 2004a, 26-27; BAETEMAN 2008, 17

¹⁹ HILLEWAERT et al. 2011, 37

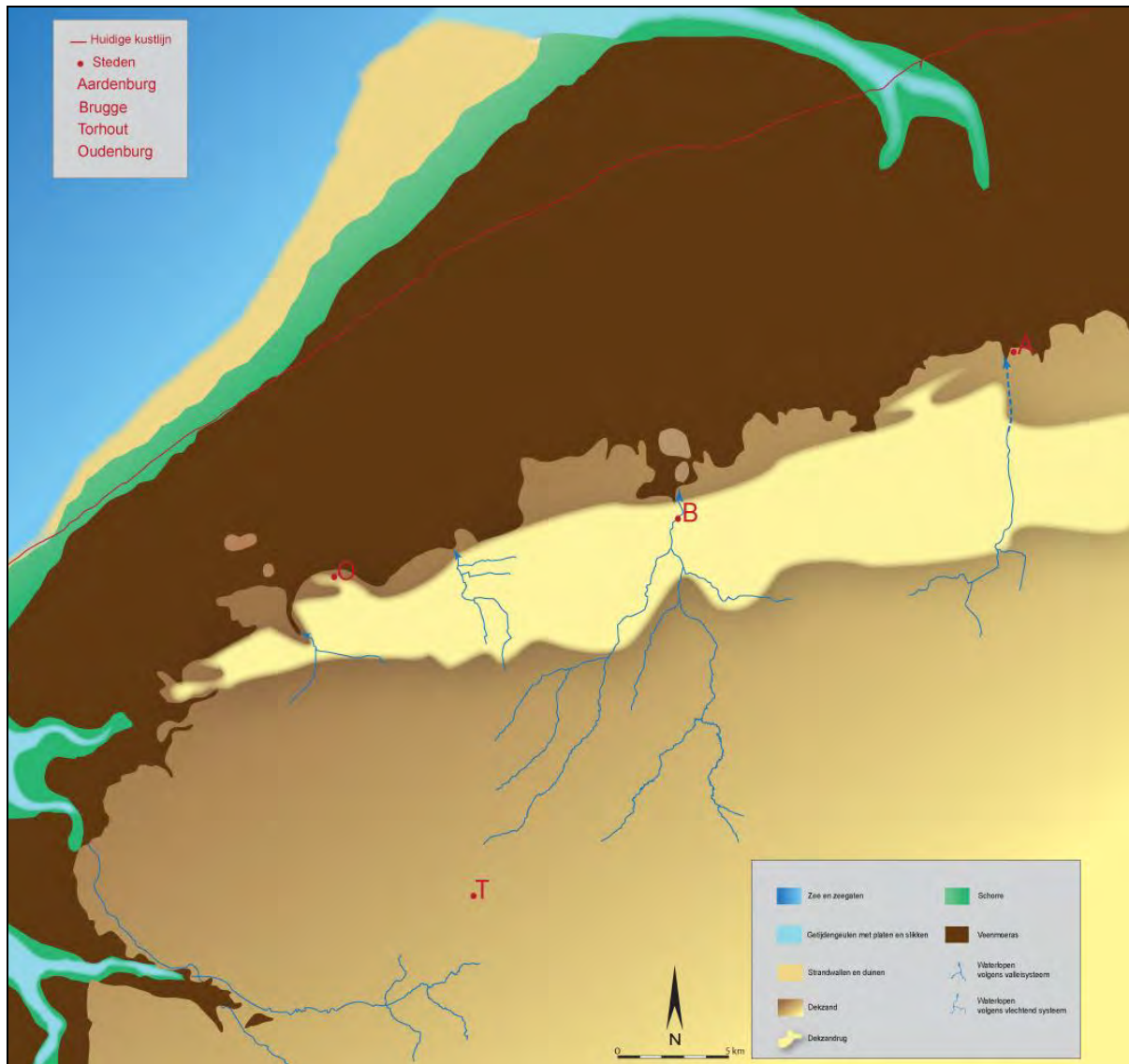


Fig. 3: Reconstructie van het landschap in de oostelijke kustvlakte in de bronstijd²⁰

De kusterosie in de ijzertijd is niet het gevolg van de plotse stijging van de zeespiegel maar wel van verschillende andere factoren. De getijdengeulen komen steeds verder landinwaarts en oefenen invloed uit op het landschap. Deze periode kent ook een grotere hoeveelheid neerslag dan de voorgaande waardoor meer water naar zee moest worden afgevoerd. Antropogene activiteiten zoals veenwinning en drainage van het veengebied veroorzaken inklinking van het veen waardoor het maaiveld onder de hoogwaterlijn komt te liggen. Hierdoor kan het vloedwater gemakkelijker het kustveenmoeras binnenstromen. Zout water doet het veen afsterven en maakt het gevoeliger voor erosie. Het einde van de veengroei verloopt niet synchroon voor de hele kustvlakte maar hangt samen met de stijging van de zeespiegel. Door de getijdenwerking worden de zeegaten steeds dieper en groter wat ervoor zorgt dat de aansluitende getijdengeulen ook steeds dieper worden. Dit resulteert in een uitgebreider netwerk van getijdengeulen. Deze

²⁰ HILLEWAERT et al. 2011, 26

geulen onttrekken bij eb veel water uit het veenmoeras wat nog meer compactie veroorzaakt, wat het land, vooral bij stormweer, nog kwetsbaarder maakt voor overstromingen²¹. De kustvlakte is een getijdengebied geworden met een langzaam verder landwaarts evoluerende kustlijn²² (fig. 4 en 5).

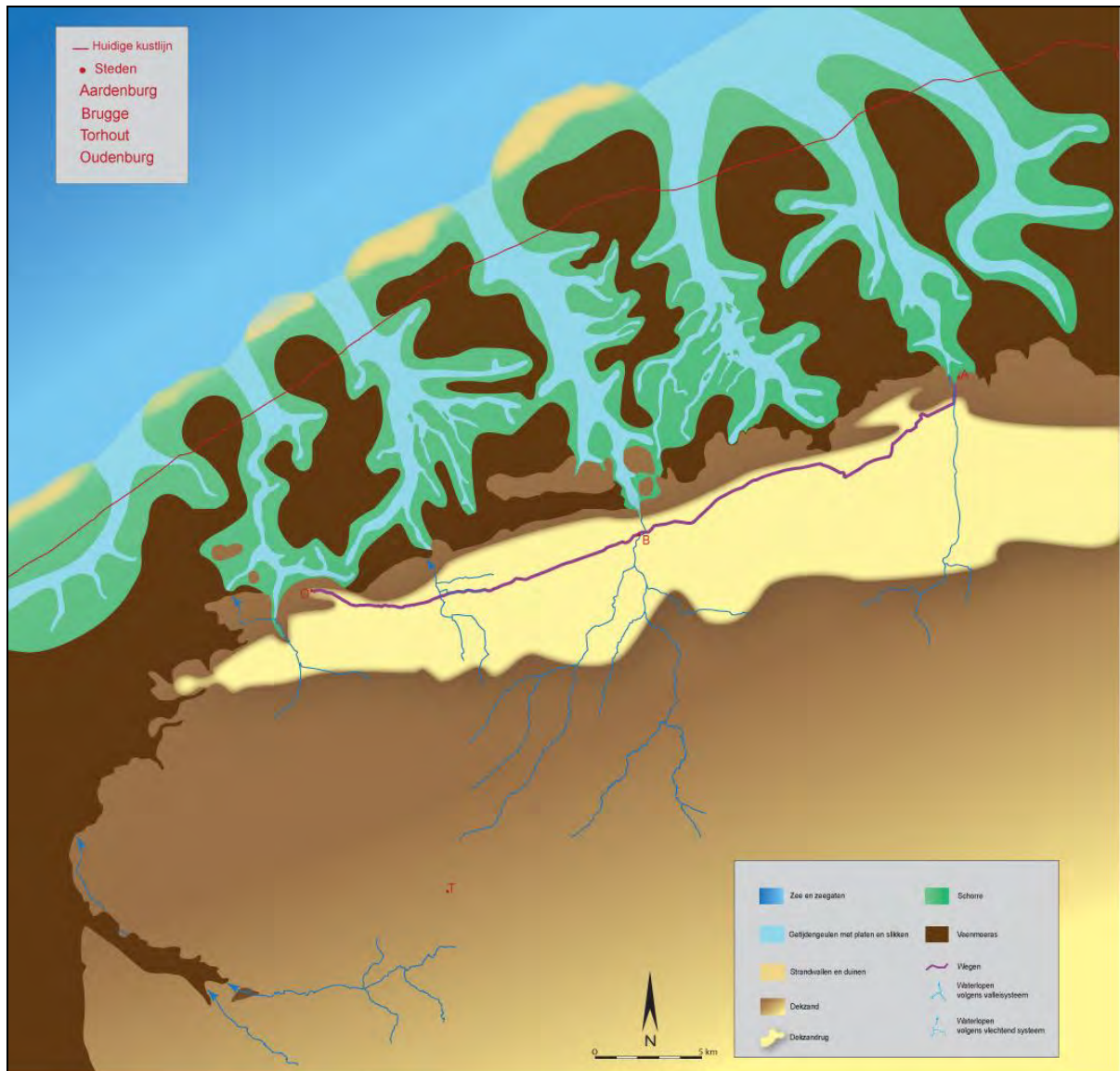


Fig. 4: Reconstructie van het landschap in de oostelijke kustvlakte in de ijzertijd.²³

In het begin van de Romeinse tijd is de kustvlakte veranderd in een wadlandschap. Het getij kan langs de verschillende zeegaten de kustvlakte binnendringen. Verder weg van de geulen wordt nog veen gevormd maar ook dat verdrinkt langzaam, compacteert, wordt overspoeld en afgedekt²⁴ (fig. 5). De kustvlakte is in de 1^{ste} eeuw na Chr. een

²¹ HILLEWAERT et al. 2011, 11, 31; BAETEMAN 2008, 12-20; BAETEMAN 2009, 25

²² HILLEWAERT et al. 2011, 37

²³ HILLEWAERT et al. 2011, 32

²⁴ AMERYCKX et al. 1995, 208-209; BAETEMAN 2009, 25-26; HILLEWAERT et al. 2011, 37-38

dynamisch landschap geworden, waar de evolutie naar een slikken- en schorregebied met actieve inbraakgeulen die opslibben en verlanden begonnen is²⁵.

De verwaarloosde Romeinse bedijkingswerken maken het voor de zee eenvoudig om de hele kustvlakte binnen te dringen. Van de 3^{de} eeuw na Chr. is het kustgebied moeilijk toegankelijk. De evolutie die de vorige periode wordt ingezet, zet zich voort. Tijdens het laagtij vindt veel water uit het veen zijn weg naar zee²⁶.

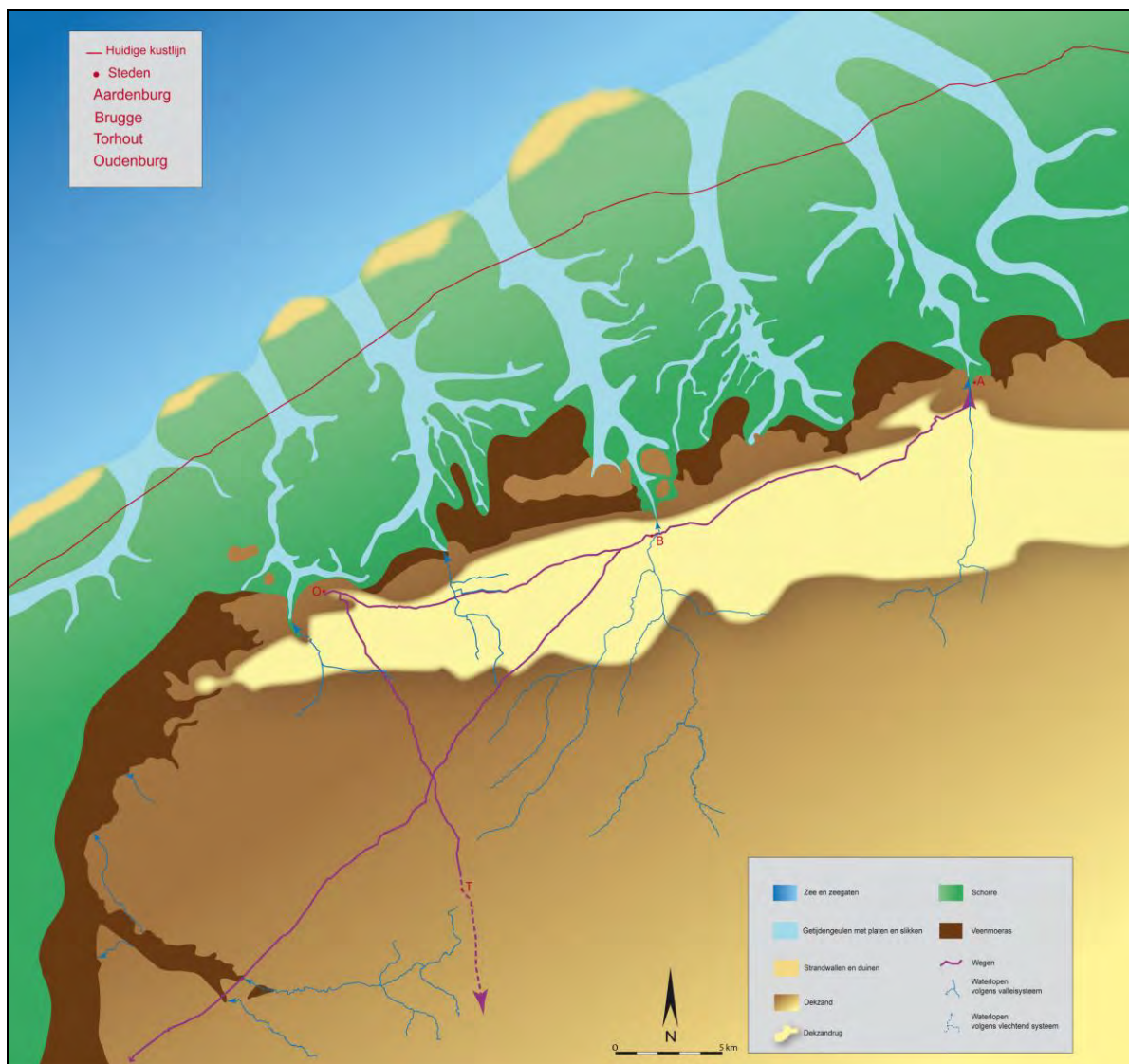


Fig. 5: Reconstructie van het landschap in de oostelijke kustvlakte in de romeinse tijd²⁷.

Rond 300 na Chr. is de kustvlakte grotendeels herschapen tot een ondiep getijdenlandschap met slikken, schorren en getijdengeulen. Sommige dekzandruggen worden gedeeltelijk weggespoeld wat resulteert in de vorming van kleine eilandjes. De brede dekzandrug (Gistel-Brugge-Stekene) beschermde de zandstreek tegen de zee. In

²⁵ HILLEWAERT et al. 2011, 38; BAETEMAN 2008, 12-20

²⁶ HILLEWAERT et al., 2011, 68; BAETEMAN 2007a, 9

²⁷ HILLEWAERT et al. 2011, 37

de laat-Romeinse tijd overstromen bij springtij en tijdens stormen grote delen van de kustvlakte. Men kan hier spreken van een hoogdynamische fase waarbij het netwerk van geulen zich over bijna het hele kustveenmoeras uitstrekt²⁸.

Tussen 550 en 750 na Chr. raken de actieve geulen opnieuw gevuld met sedimenten. Er is op dat moment nog steeds sprake van een zwakke zeespiegelstijging. Geulen zoals het Zwin, de Heidensee, de Roompot en het Sincfal, waarin de Reien en andere kleine beken in uitmonden²⁹, strekken zich in de deze periode slechts enkele kilometer landinwaarts uit. Het binnenland evolueert naar een schorrenlandschap dat nog zelden overstroomt en dat opnieuw geëxploiteerd kan worden. Men hoedt er schapen en de eerste min of meer permanente nederzettingen ontstaan er vermoedelijk vanaf de 7^{de} eeuw op de hoge gronden: op donken, hoog opgeslibde oeverwallen en kreekruggen³⁰. In de 8^{ste} eeuw is de kustvlakte grotendeels terug in gebruik genomen³¹.

Menselijke activiteiten zoals grootschalige ontbossing en ontvening veroorzaken een destabilisatie van het systeem van de waterlopen in kustvlakte. Grote debietschommelingen hebben tot gevolg dat in de zomer het water erg laag staat en in de winter zeer hoog. Door de oppervlakkige ontbossing is de afspoeling groot en worden er in de winter dikke pakketten colluviale klei afgezet in het overstromingsgebied³².

Brugge heeft eerst toegang tot de zee via de Reie, die uitmondt in de Blankenbergse Geul. Op het moment dat die verzandt, zoekt men vanaf de 9^{de} eeuw en in de 10^{de} eeuw een andere uitweg naar zee. Men graaft hiervoor een kanaal door de zandrug van Koolkerke, dat de Reie met het Sincfal, een zeearm in de omgeving van Knokke en Westkapelle, verbindt. Dit kanaal wordt het Oude Zwin genoemd³³.

De uiteindelijke totale verlanding van de kustvlakte gebeurt onder invloed van de mens. Rond 1000 is dit zo goed als voltooid. Men voert kleine en grootschalige bedijkingswerken uit maar ook in deze periode blijven grote delen van de geulen actief en fungeren ze als afwateringskanalen³⁴. Op dat moment zijn er enkel nog wadden dichtbij de zeegaten. Nieuwe woonkernen ontstaan op de hoogst gelegen plaatsen. Deze woonkernen worden beschermd door dijken die uiteindelijk met elkaar verbonden worden en zo de eerste zeewerende dijk vormen (Evendijk)³⁵. Deze dijk wordt in een tweede fase verlengd met dijken opgeworpen langs de getijdengeulen (vb. de Krinkeldijk en de Romboutswervedijk)³⁶. Deze dijken dienen als bescherming en niet om aan landwinning te doen door inpoldering³⁷.

Door de bedijking kan het inkomende water niet over de schorren vloeien en wordt het tegen de dijken opgestuwd. Bij dijkbreuken stroomt het water met grote kracht over het

²⁸ BAETEMAN 2007b, 14-15; BAETEMAN 2009, 26

²⁹ COORNAERT 1985, 3

³⁰ JACOBS et al. 2004a, 15; HILLEWAERT et al. 2011, 79

³¹ BAETEMAN 2009, 27; HILLEWAERT et al. 2011, 12

³² JACOBS et al. 2004a, 23; BAETEMAN 2007b, 2

³³ ADRIAENSSENS et al. 1987, 19; HILLEWAERT et al. 2011, 116

³⁴ BAETEMAN 2008; BAETEMAN 2009, 27; HILLEWAERT et al. 2011, 79

³⁵ HILLEWAERT et al. 2011, 115; BAETEMAN 2008, 12-20

³⁶ HILLEWAERT et al. 2011, 115

³⁷ WINTEIN 2002, 10

door veenwinning en compactering verlaagde maaiveld. Hierdoor worden in de polders diepe geulen uitgesneden die zeer moeilijk kunnen worden gedicht³⁸.

Door de combinatie van infrastructuurwerken, klei- en veenontginning en de getijdenwerking gaan in de 12^{de} tot 15^{de} eeuw grote stukken land in de Scheldedelta en de Zwinstreek verloren. Het gebied tussen het Sincfal en de Oosterschelde heeft het zwaar te verduren. De oorzaak van dergelijke overstromingen na 1000 moet in de oostelijke kustvlakte bij menselijke activiteiten worden gezocht³⁹.

Naast enkele grote overstromingen hebben de gebruikers van de geulen ook te kampen met de toenemende verlanding. Tot 1200 is Brugge ook bij eb via water te bereiken, in 1300 kan dit enkel nog via een kanaal naar Damme. Kleine havens langs de Zvingeul kunnen nog lang als getijdenhaven in gebruik blijven⁴⁰, maar de zeearm verzandt steeds verder tot ook het Zwin zelf verzandt⁴¹.

6. Bibliografie

ADRIAENSSENS, G., VOGELAERS, D. & STROBBE, M., 1987: "De historische polders tussen Damme en Sluis", *Westvlaamse Archeologica* 3/1, 19-28.

AMERYCKX, J.B., VERHEYE, W. & VERMEIRE, R. 1995: *Bodemkunde*, Gent.

BAETEMAN, C., 2007a: "De ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte", *De Grote Rede, Informatieblad van het Vlaamse Instituut voor de Zee*, 18, 2-10.

BAETEMAN, C., 2007b: "De laat holocene evolutie van de Belgische kustvlakte: Sedimentatie-processen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies", In: DE KRAKER, A.M.J., BORGER, G.J. (eds.) *Veen-Vis-Zout, Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen. Geoarcheologische en bioarcheologische studies*, 8, Amsterdam, 1-18.

BAETEMAN, C., 2008: De Holocene geologie van de Belgische kustvlakte. *Geological Survey of Belgium, Professional Paper*, 2008/2 (304). Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen – Belgische Geologische Dienst, Brussel.

BAETEMAN, C., 2009: "De Lage Landen aan zee in het eerste millennium. De geologische aspecten", In: MAAS, A. & JOCHEMS, J.: *Zee, wind, veen en land, kustvorming in de lage landen, Vergeten Verleden*, 3, Breda, p.17-31.

BOIDIN, R. & HEKSTRA, G., 2009: "Transgressies, stormvloed, bodembewegingen en menselijke ingrepen op de kusten van de Lage Landen tot in de Vroege Middeleeuwen", In: MAAS, A. & JOCHEMS, J.: *Zee, wind, veen en land, kustvorming in de lage landen, Vergeten Verleden*, 3, Breda, p.109-120.

COORNAERT M., 1985, *Dudzele en Sint-Lenaart*, Dudzele

DE BOER G., 2005: "Het fysisch-geografisch onderzoek en de ontstaansgeschiedenis van westelijk Zeeuws-Vlaanderen: een *status quaestionis*", *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 14, p. 48-58

HEYSE I., 1979: *Bijdrage tot de geomorfologische kennis van het noordwesten van Oost-Vlaanderen (België)*, Brussel

HILLEWAERT, B., HOLLEVOET, Y., RYCKAERT, M. (RED) 2011: *Op het raakvlak van twee landschappen, De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge.

³⁸ BAETEMAN 2008, 12-20; BAETEMAN 2009, 27; HILLEWAERT et al. 2011, 115

³⁹ BAETEMAN 2007b, 14-15; BAETEMAN 2009, 27-28

⁴⁰ ADRIAENSSENS et al. 1987, 23

⁴¹ BOIDIN & HEKSTRA 2009, 18

JACOBS, P., VAN BEIRENDONCK, F., MOSTAERT, F., 2004a: *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartbladen 4-5-11-12 deel Blankenberge, Westkapelle, Oostduinkerke, Oostende*, Gent.

PIETERS, M., SCHIETTEKATTE, L., ZEEBROECK, I. 2005: *Oostende, Stadvernieuwende archeologie, een balans van 10 jaar archeologisch onderzoek van het Oostendse bodemarchief*, Oostende.

WINTEIN W., 2009, *Ontstaan en evolutie van het landschap in de Zwinstreek*, (te raadplegen via: www.vliz.be/imisdocs/publications/99531.pdf)

Bijlage 9: Kaart van C.J. Visscher (1622)



Bijlage 10: Prospectieverslag door dhr. Jan Tilleman

Sint Fréderiksfort;

Prospectie toegestaan door Prof. Bourgois R.U.G. aan Jan Tilleman.

Algemeen;

Van N.-West naar Z.-Oost zijn er twee evenwijdige rechtlijnige grachten op te merken. Zij lopen door vanaf de watergang tot de kreek van de Hoeke vaart. Haaks op deze langsgrachten zijn er twee evenwijdige grachtstructuren te zien. Zij liggen op de binnenkant van de hoogten (bastions) en bevatten veel archeologica; scherven van vaatwerk in steengoed en oxiderend gebakken aardewerk, pijpenkopjes en fragmenten van pijpenstelen, beenderresten en asse.

Veldprospectie werd uitgevoerd op dinsdag 3 oktober en zaterdag 7 oktober van 2000. Het terrein werd van meet af aan in vakken opgedeeld ingevolge de zichtbare structuren die aangeploegd waren.

Bevindingen prospectie.

Vak 1.

Dit is een concreet rechtlijnige structuur die zich kenmerkt als opgevulde oude gracht. Fragmenten van rood-oxiderend gebakken aardewerk, evenals fragmenten van steengoed kruiken (Westerwald en Raeren).

Delen van stenen pijpjes, een marbel in steengoed, een musketkogel en een koper munt (dubbel oord of duit van Philips IIII).

Beenderresten.

Een doorsnedeopgraving door dit vak is zeker aangewezen.

Vak 2.

Duidelijk grondspoor evenwijdig met 1. waar eveneens veel schervenmateriaal aanwezig is.

De omlijning van deze structuur is grillig van vorm.

In dit vak werden twee concentraties pottengruis doorploegd. Er is aanstonds uitgebreider gezocht naar overige scherven onder de ploegzool. Hieruit is gebleken dat dit grondspoor een eerder ondiepe opvulling van klei met veel houtskool en schervenmateriaal is.



Reconstructie van grote delen van een pot met geel geglaazuurde binnenwand.

Vak 3.

Dit vak omvat een opvallende concentratie van dezelfde aard als vak 2 en ligt ongeveer 3 meter Zuid – West van het rechtse overlangsspoor dat een vroegere perceelsgrens is. In dit vak komt veel steenpuin voor. Er is echter niet effectief op muurresten geploegd.

Wel zijn twee drainages aangesneden.

De draineerbuisen zijn van een zeldzaam type, ashoudend beton i.p.v. gebakken klei. Deze drainage moet ergens in de periode 1955-68 aangelegd zijn door Frans Vercruysse.

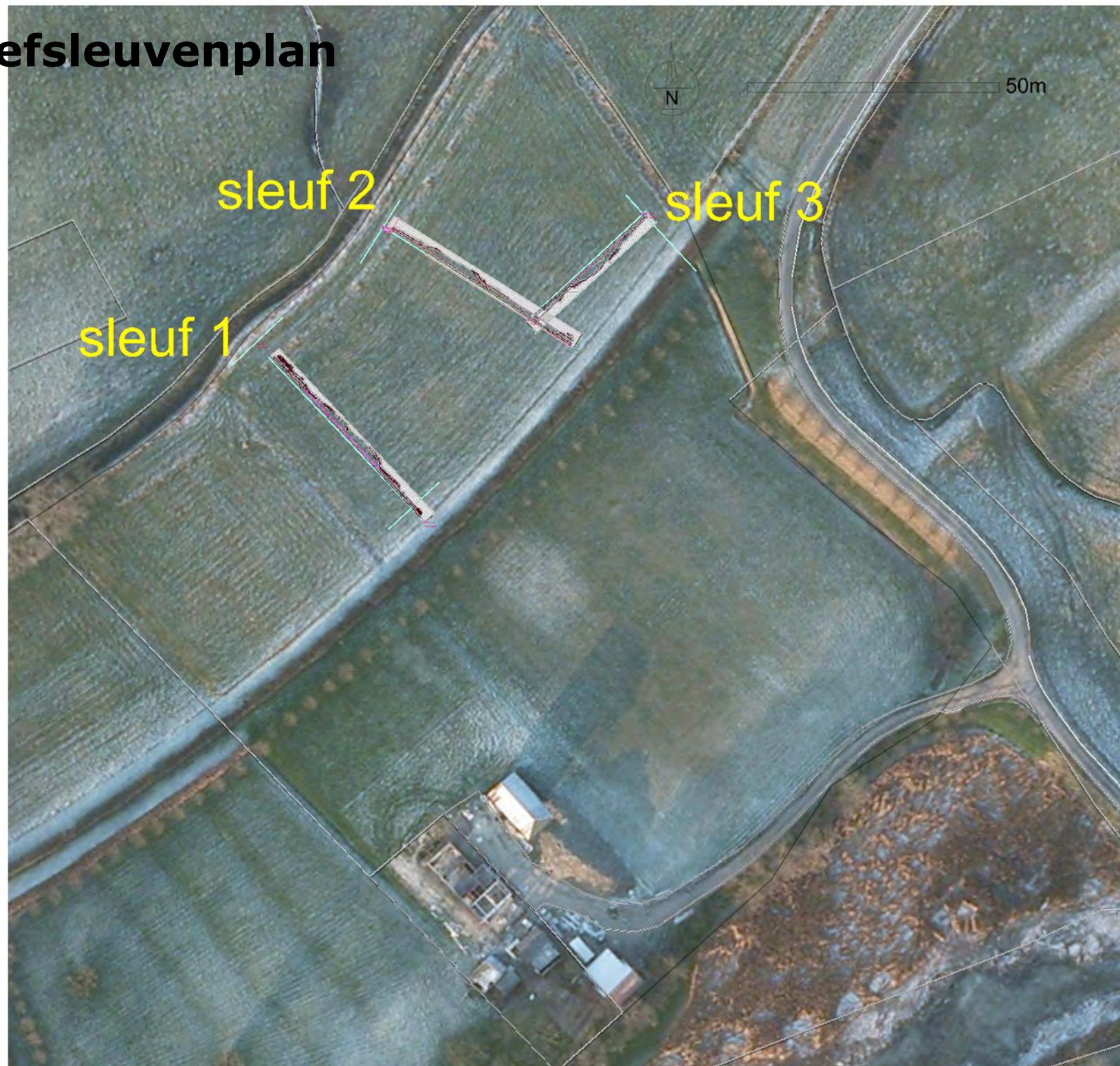
Op 7 oktober 2000 is het hele terrein ingezaaid met gras type sportgazon.

Op 12 oktober is prospectie op vak 1 herhaald met bijkomende inzameling van nog wat materiaal.



Bijlage 11: Proefsleuvenplan

Digitalisatie: Nico Inslegers

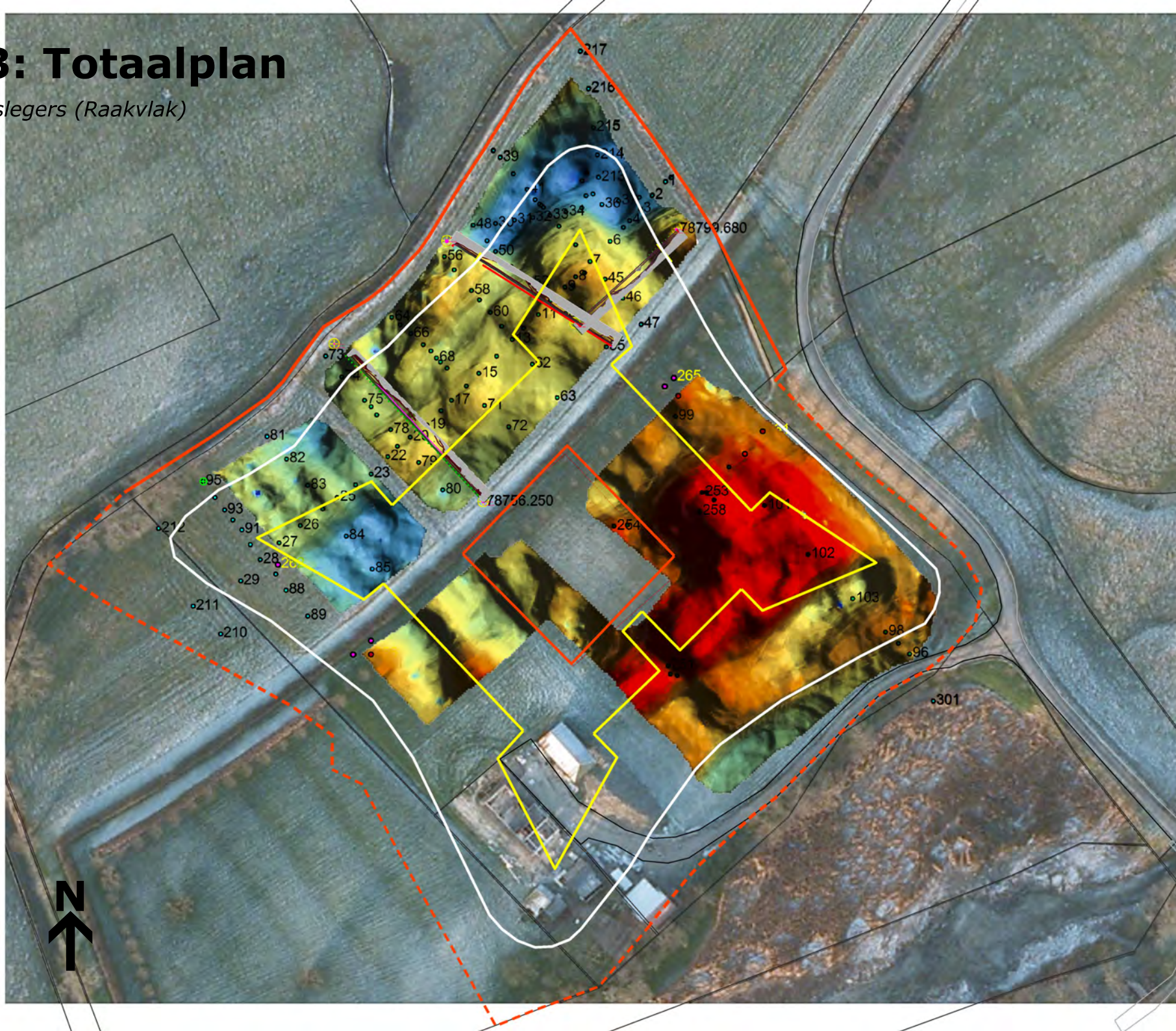


Bijlage 12: Proefsleufprofielen.

Veldwerk en digitalisatie: Raakvlak

Bijlage 13: Totaalplan

Digitalisatie: Nico Inslegers (Raakvlak)




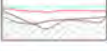






Bijlage 14: Reconstructieplan

Digitalisatie: Nico Inslegers (Raakvlak)

Legende

A : Reconstructieplan
B : Geëxtrapoleerd reconstructieplan
C : Hypothetisch reconstructieplan

 Terreplein
 Fort
 Gracht fort
 Sleuven
 Glacis
 Hypothetische ravelijn


 50m

